



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



3 3433 06910699 9







PAD

~~637-1~~
0



L'ART
DES EXPÉRIENCES,
OU
AVIS AUX AMATEURS
DE LA PHYSIQUE,

SUR LE CHOIX, LA CONSTRUCTION
ET L'USAGE DES INSTRUMENTS;
SUR LA PRÉPARATION ET L'EMPLOI DES DROGUES
QUI SERVENT AUX EXPÉRIENCES.

Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie Royale
des Sciences, de la Société Royale de Londres,
de l'Institut de Bologne, &c. Maître de Physique
& d'Histoire Naturelle des Enfants de France, &
Professeur Royal de Physique Expérimentale au
Collège de Navarre.

TOME SECOND.

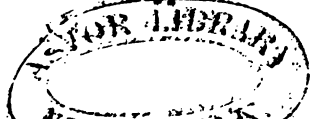


A PARIS,

Chez P. E. G. DURAND, Neveu, Libraire,
rue S. Jacques, à la Sageffe.

M. DCC. LXX.

Avec Approbation & Privilège du Roi.

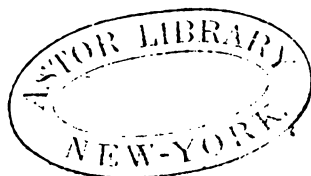




FAUTES A CORRIGER.

Tome Second.

Page.	Ligne.	au lieu de	lisez :
32,	3,	F. 1.	Fig. 2.
94,	25,	découpé.	découpée.
97,	9,	plus.	moins.
117,	12,	Fig. 3.	Fig. 4.
Ibid,	13,	. . . . .	effacez Fig. 4.
139,	26,	Fig. 9.	Fig. 5.
140,	21,	Fig. 10.	Fig. 6.
183,	24,	Fig. 4.	Fig. 3.
217,	2,	même.	menu.
220,	15,	Fig. 6.	Fig. 7.
225,	6,	idem.	
231,	5,	de.	des.
368,	20,	un.	une.
371,	3,	après le mot capillaire ,	ajoutez.
A, Pl. XVI. Fig. *.			
391,	11,	Pl. XVI.	Pl. XVII.
406,	24,	une.	un.
451,	30,	doivent.	devient.
502,	30,	Pl. XXI.	Pl. XXII.
521,	7,	de deux.	des deux.
543,		Fig. 7. Fig. 8.	Fig. 4. Fig. 5.



A



A V I S
AUX AMATEURS
D E L A
PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.



TROISIEME PARTIE.

*Contenant des Avis particuliers sur
les Expériences des dix premières
Leçons .*

LES instructions que j'ai à donner dans ce Volume & dans celui qui suivra , rouleront principalement sur la construction des Instruments propres à chaque Expérience , & sur la manière de s'en servir : mon premier dessein étoit de mettre d'abord sous les yeux du Lecteur le portrait ou l'ensemble de la Machine dont j'aurois

Tome II.

A

2. AVIS PARTICULIERS

à parler , & d'y joindre ensuite par des figures de détail , les développemens qu'il seroit nécessaire de faire connoître pour guider l'Artiste , ou la personne qui le feroit travailler ; mais j'ai bientôt compris que cela augmenteroit trop le nombre des Planches & le prix de l'Ouvrage. J'ai pris le parti de m'en tenir au nécessaire , & de renvoyer aux Planches des *Leçons de Physique* pour les Figures que je pourrois me dispenser de répéter dans ces deux volumes : cela m'a paru d'autant plus convenable , que ce nouvel Ouvrage est comme le supplément du premier ; qu'il est à présumer qu'on n'aura pas l'un sans l'autre , & que c'est moins un Livre à lire de suite , qu'un répertoire à consulter dans le besoin.

J'avertis donc que les Planches & les figures citées en marge dans ces deux derniers Volumes , sont celles qui sont gravées dans mes *Leçons de Physique Expérimentale* , & qu'il faut se les mettre sous les yeux conjointement avec celles qu'on trouvera ici dans le texte , pour bien entendre ce que je dirai sur la construction & l'usage de chaque Instrument.

SUR LES EXPÉRIENCES. 3

Toutes les pièces d'une même Machine sont dessinées dans leurs proportions : il y en a cependant qui sont si petites , qu'on a été obligé de déroger à cette règle pour les développer plus distinctement ; mais il sera aisé des'en appercevoir, parce que dans l'ensemble elles sont représentées avec leur grandeur proportionnelle ; & quand ces pièces sont astreintes à des mesures précises , j'ai soin de les exprimer dans le discours.

A V I S

Concernant la PREMIERE LEÇON.

Première Expérience.

LA pièce de monnoie la plus propre à cette expérience , est celle qui vaut actuellement deux sols en France : c'est du cuivre rouge avec une très-petite quantité d'argent : une pièce de cuivre ou d'argent sans alliage réussiroit aussi , mais il faudroit qu'elle ne fût pas fort épaisse. Il est inutile de tenter cette expérience avec une

A ij

I.
LEÇON.
I. Section.
Pl. I. Fig. 1.

4 AVIS PARTICULIERS

pièce d'or ; elle résisteroit à l'action du soufre , & ne s'ouvreroit pas comme les autres métaux dont je viens de parler.

Le soufre dont il faut faire usage , ici , n'est pas celui qui est moulé en canons ou bâtons , & qu'on auroit réduit en poudre ; il vaut mieux employer ce minéral sublimé & connu sous le nom de *Fleurs de Soufre*.

Les fils de fer qui doivent servir de support à la pièce de métal , doivent être terminés en pointe par une de leurs extrémités , pour être piqués dans du liége , ou si l'on veut , implantés sur la tige même du pied ; mais on aura l'attention de régler leur longueur de manière qu'entre le bois & la pièce de métal il ne se trouve que huit à neuf lignes de distance.

Et si la portion de soufre qu'on a mise sur la pièce de monnoie , étoit brûlée & dissipée avant que le métal se fût ouvert , il faudroit y en remettre avec le bout de la lame d'un couteau , ou de quelque autre manière équivalente.

Seconde Expérience.

ON peut par-tout se procurer de la limaille de fer : il faut la choisir la plus nette qu'il sera possible , & en mettre environ le poids d'un demi-gros dans une demie-once d'eau-forte, avec l'attention de faire ce mélange dans un grand verre , de peur que l'effervescence qui accompagnera la dissolution du métal, ne fasse monter la liqueur par-dessus les bords; car l'eau-forte brûle & tache la plupart des corps sur lesquels on la répand.

Les feuilles de cuivre dont nous nous servons ordinairement dans cette Expérience , sont de celles qu'on nomme *Clinquant* : quand on n'en a pas , on y peut suppléer en amincissant à coups de marteau quelques petits morceaux de cuivre jaune ou rouge , que l'on divisera ensuite avec des ciseaux , ou autrement : des épingles même de ce métal peuvent servir en cas de besoin.

Pour apprendre comment on précipite le cuivre par le fer , voyez To-

6 AVIS PARTICULIERS

me I. pag. 411. *Précipitation d'un Métal par un autre.*

Troisième Expérience.

Fig. 4. CE qu'il y a d'essentiel dans cette Expérience, c'est de faire bouillir par l'action du feu, une liqueur odorante dans un petit vaisseau, dont l'orifice ne soit guères plus large qu'un trou d'épingle : ainsi à la rigueur on la pourroit faire avec la boule d'un thermomètre, à laquelle il ne resteroit qu'un ou deux pouces de son tube, en y faisant entrer quelque liqueur parfumée de lavande, ou de fleur d'orange, ou même du vinaigre fort, & en faisant ensuite bouillir cette liqueur sur quelques charbons bien allumés, dans une chambre close.

Mais si l'on peut être aidé par un Ferblantier, il sera plus agréable & plus commode de poser la boule de verre sur un support composé de trois petites bandes de fer blanc, ou de laitton, aboutissant par en-haut à un cercle de même métal, & soutenant par leur partie inférieure, une platine ronde ou triangulaire, percée à jour d'un

SUR LES EXPÉRIENCES. 7

trou rond , pour recevoir une très-petite lampe à esprit-de-vin. Voyez dans la premiere Planche la *Fig. 1.* qui représente l'ensemble. *AB* est le cercle d'en-haut, qui doit être moins large que la boule n'est grosse , afin qu'elle ne passe point au travers ; *C, D, E*, sont les lames qui font les trois montans ; chacune d'elles doit avoir trois pouces & demi de longueur , sur une largeur de trois à quatre lignes qui aille un peu en décroissant par en-haut : à l'une d'entre elles on soudera une anse , comme on le voit en *F*.

Au chiffre 2 , est représentée la platine triangulaire, qui est chantournée dans un cercle de deux pouces & demi de diametre , & dont les angles sont pliés d'équerre , pour s'attacher aux trois montans, à la hauteur d'un pouce sur leur longueur, en allant de bas en-haut.

Le petit vase marqué 3 , est ouvert par en-haut pour recevoir le couvercle *G* , qui est un peu concave en-dessus ; au milieu est soudé un tuyau gros comme une plume à écrire , qui le traverse & qui excède d'environ

A iv

8 AVIS PARTICULIERS

deux lignes de part & d'autre. Ce tuyau est rempli par une meche de fils de coton, qui atteint au fond du vase, où l'on verse de l'esprit-de-vin jusqu'à la hauteur de quatre à cinq lignes. Le tout ensemble forme une lampe qui est reçue dans le trou de la platine triangulaire, & qui s'y repose par une portée *IK*, que le Ferblantier doit pratiquer à quatre lignes au-dessus du fond *H*.

Cette lampe étant allumée, chauffe & fait bouillir en peu de temps la liqueur qui est dans la boule de verre : mais comme la grande chaleur qu'elle rend pourroit désunir toutes ces pièces, si elles n'étoient que soudées à l'étain, il est à propos qu'indépendamment de la soudure, leur assemblage soit assuré par des clous de cuivre rivés.

Il faut que la liqueur qu'on met dans la boule de verre, n'occupe que le tiers ou la moitié tout au plus de sa capacité, de crainte que les premiers bouillons n'engorgent le tube ; car si cela arrivoit, la vapeur dilatée par l'action de la flamme, pourroit faire crever le verre avec éclat.

Cet accident pourroit encore arriver, si le feu attaquoit constamment le verre par un seul endroit, tandis que la liqueur est encore froide, il faut donc agiter un peu la boule de côté & d'autre, jusqu'à ce que la liqueur commence à bouillir.

Malgré ces précautions, si cela arrivoit, on doit s'attendre que la liqueur répandue, si elle est inflammable, fera toute en feu ; mais il ne faut pas s'en effrayer : le premier linge qu'on trouvera sous sa main, & qu'on étendra dessus en appuyant un peu, étouffera l'incendie. On n'aura jamais rien de semblable à craindre, si l'on peut, au lieu d'une boule de verre, s'en procurer une de métal ; mais il faut être à portée d'un habile Chaudronnier pour l'avoir en cuivre, ou la faire faire en argent par un Orfèvre qui l'entende : de quelque métal qu'on la fasse, il suffira qu'elle ait un pouce & demi de diametre ; mais il est important qu'elle soit mince dans toute son étendue, & il convient que le col large d'environ trois lignes à son origine, aille en diminuant jusqu'à la pointe, comme on le voit au chiffre 4.

10 AVIS PARTICULIERS

Si par difette d'ouvriers , ou autrement , on est obligé de s'en tenir au verre , on pourra se pourvoir contre sa fragilité en faisant provision de plusieurs boules figurées comme celles qu'on feroit faire en métal , soit en les tirant des villes où il y a des Emailleurs, soit en profitant des courfes que les Faiseurs de baromètres font fréquemment dans les provinces, ou bien en les soufflant soi-même au feu de lampe, comme je l'ai enseigné *Tome I. page 211.*

Si l'on peut avoir ces petits éolypiles ou cassolettes en métal, la queue pourra se monter à vis , à peu de distance de la boule, comme en *L*, ce qui donnera la facilité d'y introduire la liqueur odorante avec un petit entonnoir : si on est obligé de les avoir en verre soufflé, on les chargera de la maniere suivante.

Mettez dans un petit verre à boire la quantité de liqueur qui doit entrer dans l'écolipile ; chauffez un peu la boule de cet instrument sur la flamme de la lampe à esprit-de-vin , & plongez aussi-tôt le bec dans la liqueur , afin qu'il en entre seulement quelques

SUR LES EXPÉRIENCES. II.

gouttes ; chauffez une seconde fois la boule , jusqu'à ce que vous voyiez bouillir le peu de liqueur qui y est entré ; plongez sur le champ le bec au fond du verre, & vous verrez bientôt toute la liqueur qu'il contient monter précipitamment dans la boule.

L'expérience étant faite , il ne faut pas laisser dans l'éolypile le reste de la liqueur , qui a perdu ce qu'elle avoit de plus volatil & de plus odorant ; on le fera sortir en tournant la boule de maniere que le col se trouve en-bas , & le bec recourbé en en-haut ; car alors le feu de la lampe continuant d'agir , la vapeur dilatée pressera la liqueur qui est au-dessous de s'élancer au-dehors , & l'on en fera si l'on veut un jet de flamme , en tenant une bougie allumée près de l'orifice.

J'ai fait modeler il y a une douzaine d'années , & couler en cuivre un petit vase représenté par la *Fig. 2.* Quand il est sorti de la fonte , on y ajuste & l'on y soude à soudure forte deux feuilles de refend *MN*, qui couvrent chacune une lame d'acier faisant ressort , au bout de laquelle

12 AVIS PARTICULIERS

est attachée une rosette , qui est de cuivre comme la feuille , & qui ne la surpasse que d'une ligne au plus ; les deux rosettes *O* , *P* , creuses d'un côté , & se regardant par leur concavité , embrassent la boule de l'éolypile soit de verre , soit de métal , & la contiennent , en lui laissant la liberté de tourner en tout sens , & d'incliner son bec plus ou moins.

Le fond du vase contient de l'esprit-de-vin , & le couvercle est percé d'un trou rond au milieu , pour recevoir un porte-meche représenté par la lettre *Q*. Il est aussi un peu concave en-dessus , pour retenir l'esprit-de-vin qu'on pourroit y répandre , & pour l'empêcher de couler sur le dehors du vase.

Ce petit instrument bien réparé & mis en couleur d'or , ou si l'on veut , doré d'or moulu , est fort agréable à voir , & peut servir à répandre des odeurs dans les appartemens de ceux qui les aiment : on peut s'adresser , pour en avoir , au sieur *Godille* , Maître Fondeur , à qui j'ai laissé le modele : il demeure actuellement rue Mazarine au Jeu-de-Paume de Masson.

Quatrieme Expérience.

ON placera d'abord au fond du vase la quantité de carmin qu'on veut employer ; on le délayera dans quelques gouttes d'eau avec le bout du doigt : on ajoutera un peu d'eau pour l'étendre davantage & enlever ce qui s'est attaché au doigt ; & enfin l'on emplira le vase avec de l'eau bien claire.

Pour faire mieux sentir la couleur que cette grande masse d'eau a contractée par le mélange d'une si petite quantité de carmin, il seroit bon d'avoir un second vase pareil au premier, & rempli comme lui d'une eau semblable à celle qu'on y a versée : en regardant la lumière du jour au travers de ces deux eaux, on en apercevroit mieux la différence.

Premiere Expérience.

AVANT à parler des microscopes, de leur construction, de leurs usages, dans les Avis sur la dix-septieme Leçon, je ne m'arrêterai point à décrire ici celui dont je me fers dans les Expériences qui appartiennent à cette Section. Je remarquerai seule-

I.
L E Ç O N.
II. Section.
Pl. II. Fig.

74 AVIS PARTICULIERS

ment que quand on est obligé de satisfaire en peu de temps la curiosité d'un grand nombre de personnes, il est commode d'avoir un porte-objets, sur lequel on en ait plusieurs tout préparés, & qui se présentent successivement au foyer de la lentille objective. On peut satisfaire à ces conditions de différentes manieres; en voici une qui me réussit assez bien.

ABD, *Fig. 3.* est un demi-cercle taillé dans une tablette de quelque matiere solide, & qui a une bonne ligne d'épaisseur; ordinairement je fais cette pièce en yvoire, afin qu'elle soit plus légère que du métal, & qu'elle soit moins sujette à se salir; au défaut d'yvoire on peut prendre du buis. Entre la demi-circonférence *ADB*, & l'arc concentrique *adb*, je perce à jour des trous ronds de trois lignes & demie de diametre, à quatre lignes de distance les uns des autres, & sur le bord de chacun de ces trous je pratique en-dessous une feuilure, pour recevoir un petit verre mince, ou une feuille de talk arondie, que j'y attache avec un peu de colle de poisson. Au centre *C* je fixe une petite broche de métal bien ronde,

SUR LES EXPÉRIENCES. 15

qui passe en-dessous, de la longueur de cinq à six lignes, & qui entre juste dans un petit canon qui traverse le bord de la tablette supérieure du microscope, & à telle distance du centre de cette tablette, que la pièce *ADB* venant à tourner, le milieu de chaque petit verre passe à son tour sous la lentille objective du microscope. Par ce moyen, tous les objets que j'ai placés sur les verres, tournant dans le même plan, dès que le microscope est ajusté pour le premier, il l'est de même pour tous les autres qui viennent après.

Cela suppose pourtant que la lentille objective ne fera point de celles qui grossissent le plus ; car elles exigent tant de précision dans leur distance à l'objet, que la plus petite différence nuirait considérablement à leur effet ; mais dans les expériences dont il s'agit ici, il est plus avantageux de voir bien clairement que de voir bien gros ; & l'on doit préférer une lentille de moyenne force à toute autre.

Il y a deux façons de voir au microscope les corps qui ont de l'opa-

18 AVIS PARTICULIERS

il faut pour cela exposer du vinaigre commun à l'air libre, dans une bouteille qui ne soit pas bouchée.

On obtient aussi de pareils insectes dans de la colle de farine aigrie, & entretenue liquide avec un peu d'eau; ils sont beaucoup moins vifs que ceux du vinaigre.

Les liqueurs qu'on examine au microscope, y doivent être mises en très-petite quantité; c'est assez d'une goutte prise avec la pointe d'un cure-dent, & l'on doit toujours les éclairer par dessous pour les voir en transparence.

Première Expérience.

I.
LEÇON.
III. Section.
Pl. IV. Fig.
14.

IL est presque inutile de dire qu'on peut faire cette expérience avec tout autre vaisseau que celui dont je me sers pour contenir l'eau, ainsi que celui que j'y plonge; l'un & l'autre peuvent être remplacés par un grand & par un petit récipient de machine pneumatique, dont un Cabinet de Physique est toujours pourvu; en cas de besoin on plongeroit un verre à boire dans un seau de table rempli d'eau.

SUR LES EXPÉRIENCES. 19

Si l'on n'est point à portée de se ^{Pl. IV. Fig} procurer en étain ou en verre cette ^{15.} espèce de pompe ou de chalumeau renflé, dont j'ai fait mention à l'occasion de cette première expérience ; il est aisé de voir par la figure que j'en ai donnée, combien il est possible de la faire exécuter par un Ferblantier, en lui recommandant de souder un ponce au-dessous de l'orifice supérieur, un anneau ou cercle plat *R*, *Fig. 4.* pour soutenir les deux doigts qui embrassent le tuyau, tandis qu'on le tient bouché avec le ponce. Et au défaut de tout cela, une phiole, ou une bouteille dont le fond seroit percé d'un petit trou (*a*), produiroit le même effet.

J'ai parlé au même endroit, mais fort rapidement de la *Cloche du Plongeur* : c'est une machine qu'on a imaginée pour faire descendre un homme fort avant dans la mer, & le mettre en état d'y rester un certain temps, & d'y repêcher des effets perdus, sans risquer de se noyer. Cette invention dont l'objet est important, a exercé

(*a*) Voyez Tome I. page 197. comment on perce le verre.

le génie & l'industrie de plusieurs Sçavans qui ont tâché de la perfectionner, & quoiqu'elle ait encore des défauts essentiels, & peut-être irremédiables, elle mérite cependant d'être connue & d'être placée en modèle dans le cabinet d'un Physicien.

Cette cloche est un grand vaisseau arrondi, plus large par le bas qui est ouvert, que par le haut qui est fermé, construit comme une cuve avec de fortes douves, garni de plusieurs cercles de fer, afin de résister à la plus forte pression de l'eau dans le temps de son immersion, & dont le bord est chargé tout autour de plusieurs masses de plomb ou de fer fondu, de sorte qu'il puisse aller à fond, lorsqu'on lâche la corde à laquelle il est attaché : cette corde passant sur une forte poulie attachée au haut d'un bâti de charpente qui est établi sur deux bateaux plats, aboutit à un treuil ; & le tout ensemble flottant sur l'eau, peut être mené par des rameurs à l'endroit où le plongeur a affaire.

J'ai fait de cet appareil un modèle qui n'occupe guères qu'un pied en

SUR LES EXPÉRIENCES. 21

quarré , sur neuf à dix pouces de hauteur , & dont je vais donner la description pour ceux qui voudront l'imiter.

Je représente la cloche qui est la principale piece, avec un grand verre à boire , le plus épais que j'ai pu trouver , & le plus uni. J'en ai coupé la patte & une grande partie de la tige, pour y attacher une boucle ou anneau de laiton ; & j'ai garni le bord, d'un cercle de plomb laminé qui tient avec de la cire molle , & au bas duquel j'ai suspendu des balles de mousquet , *Fig. 5.* Je représente la cloche avec du verre , afin qu'à l'aide de sa transparence on voie un petit homme d'émail ou de cire, qui est assis dedans, sur une traverse attachée au cercle de plomb ; & qu'on voie comment l'air dans lequel il est, empêche l'eau d'arriver jusqu'à lui , quand la cloche est entièrement plongée.

A, A, Fig. 6. sont deux morceaux de bois , que j'ai fait tailler & creuser en forme de bateaux plats : deux petites planches , dont le pourtour représenteroit les bords d'un bateau, feroient tout aussi bonnes. *BB, CC,* sont

22 AVIS PARTICULIER

deux pièces de bois de 8 1/2
large, 6 d'épaisseur, assemblées
parallèlement entre elles avec
traverses *D, d, E, e*, de même
& épaisseur que les pièces p
tes. Sur les mortaises *f, f, f*
se lèvent quatre montans, *G, g*,
Fig. 7. de 6 lignes d'équarriss
6 pouces de hauteur, arcs
en-bas & retenus en-haut par
traverses. Sur les deux plus g
au milieu de leur longueur,
deux piliers de 3 pouces de
& bien soutenus des deux c
portent une pièce de 8 lign
geur, sur 4 d'épaisseur, &
champ.

Au milieu de la longueur
dernière traverse est attachée
poulie de métal, sur laquelle
corde de la cloche, pour servir
un treuil, auquel elle est attachée
qui sert à faire monter & descendre
la cloche.

Pour faire voir le jeu de
machine, il faut la poser sur un
vase de verre rempli d'eau
lâcher la corde doucement
la cloche descende bien per

Fig. 1.



Fig. 2.

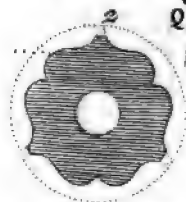


Fig. 6.

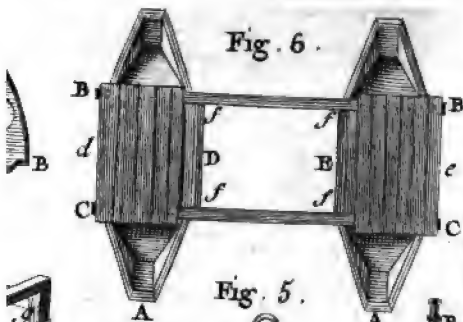


Fig. 5.



Fig. 4.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

SUR LES EXPÉRIENCES. 23
lairement à la surface de l'eau ; ce n'est qu'à cette condition que le petit homme ne sera pas mouillé.

Seconde Expérience.

IL y a trois parties à distinguer ^{Pl. IV. Fig. 16.} dans la Fontaine *intermittente* ; sçavoir, la tête, la tige & le bassin. Ordinairement on fait ces trois parties de fer blanc, ou de laiton plané ; mais autant qu'il est possible, il faut faire les machines de Physique transparentes, quand il se passe au dedans quelque effet qu'il importe de faire connoître : je préfère donc pour la tête de celle-ci, un globe de verre à deux goulots *A*, *Pl. II. Fig. 1.* si l'on est à portée d'en avoir ; si non, un matras *B* de 5 pouces & demi ou environ de diametre, dont le col soit gros à pouvoir y faire entrer le doigt d'un homme aisément, & réduit à un pouce & demi de longueur.

La tige *CD* est composée de deux tuyaux, l'un sur l'autre, & de longueurs inégales : celui du dedans *E F*, qui est le plus long, doit être de laiton, de 3 lignes de diametre inté-

24 AVIS PARTICULIERS

rieur, ouvert par les deux bouts, & un peu évasé par celui d'en-bas.

Le tuyau extérieur a trois parties. La première *GD* est cylindrique; son diamètre a un pouce ou un peu plus; il est fermé en-bas par un fond un peu embouti, qui a sa convexité en-dehors, & percé au milieu, d'un trou rond, au bord duquel seront soudés ceux du petit tuyau.

La seconde partie *H*, est une boule aplatie, formée de deux pièces rondes, embouties en calotes, & soudées l'une à l'autre par leurs bords. Celle d'en-bas est soudée au tuyau *GD*, & elle est percée de sept trous, savoir, un au milieu, par où passe le petit tuyau, & où il est soudé : les six autres également espacés entre eux autour du premier, doivent se voir tout entiers par-dehors, autour du gros tuyau *GD*. A ces six derniers trous doivent être soudés autant d'ajutages, dont les orifices n'aient qu'une demi-ligne de diamètre.

Toutes ces soudures doivent être faites avant qu'on joigne les deux calotes ensemble, & qu'on ait arrêté le
petit

petit tuyau par en-bas au fond du gros. On fera bien de les éprouver en versant de l'eau dans la calote ; elle ne doit couler par aucun autre endroit que par les ajutages , & les jets doivent être dirigés de maniere qu'arrivant au point *I*, ils ne soient pas écartés du tuyau de plus de 4 pouces. Si cela est ainsi ; & qu'il ne coule point d'eau par le tuyau *GD* , on achevera de souder le petit tuyau par en-bas , & l'on joindra la seconde calote à la premiere , après l'avoir percée au milieu de la grosseur du tuyau *GD*, pour recevoir la troisieme partie de la tige.

Cette troisieme partie *C*, n'est qu'un bout de tuyau d'un pouce & demi de longueur , & ouvert par les deux côtés. D'une part il communique avec la boule creuse *H* , à laquelle il est soudé ; de l'autre part il est évasé , & découpé en festons ou en feuilles de persil , pour recevoir le goulot du globe de verre qui fait la tête de la fontaine , & que l'on y attache avec du mastic doux , ayant soin auparavant de régler la longueur du petit tuyau de maniere qu'il n'atteigne pas tout-à-fait au haut du globe.

26 AVIS PARTICULIERS

Si ce globe a deux goulots , on bouchera exactement celui d'en-haut avec du liége & du mastic , (car il est important que l'air n'entre point par-là) & on le couvrira d'une douille K terminée en pointe , autour de laquelle le Ferblantier fera quelques ornemens ; mais il aura soin qu'ils n'excèdent pas la pointe , parce que c'est sur cette partie que l'on pose la fontaine , quand on la renverse pour y mettre de l'eau : si cette tête est faite avec la boule d'un matras , & qu'il n'y ait point là de partie saillante pour recevoir la douille , on l'y attachera avec du mastic , après avoir pris la précaution de dépolir le verre , en frottant l'endroit avec du sablon mouillé & une molette de plomb un peu concave.

Quand on fait la tête de la fontaine en ferblanc ou en laiton , on peut supprimer la boule creuse H, en mettant les ajutages comme L , l , &c. mais alors il faut que le petit tuyau soit joint au gros , en-haut comme il l'est en-bas , afin que l'eau ne puisse pas couler entre eux deux.

Le bassin MN est rond , (il pour-

roit être de toute autre forme); il doit avoir 9 à 10 pouces de diamètre, avec un bord d'un pouce de hauteur. Le fond est un peu concave pour déterminer l'eau qu'il reçoit à se porter vers le centre, où il y a un trou de 3 lignes de diamètre ou environ.

Autour de ce trou est soudée une forte douille *O*, affermie par trois consoles, & propre à recevoir le bout *D* de la tige, qui ne descend qu'à une ligne près du fond, à cause d'un anneau soudé en *p* pour l'empêcher d'aller plus loin.

La douille est ouverte sur son pourtour par trois échancrures, afin que l'eau puisse arriver librement au centre du bassin, & de-là passer par le trou dans une cuvette *Qq*, sur laquelle le bassin est arrêté, & qu'on peut vider aisément après chaque expérience, en ôtant le bouchon *r*.

Comme cette cuvette doit recevoir toute l'eau qui vient de la tête de la fontaine, il faut proportionner sa capacité à cet effet, incliner son fond vers le centre, afin qu'elle se vuide plus facilement & complètement, enfin la faire porter sur trois

28 AVIS PARTICULIERS

petits pieds , qui l'élevent assez pour empêcher le bouchon *r* de toucher le plan sur lequel on voudra la poser.

Voilà toute la construction de la fontaine , il s'agit maintenant de la rendre *intermittente*. Cet effet aura lieu , si la tête fournit dans un temps donné , plus d'eau qu'il n'en peut passer du bassin dans la cuvette ; car celle qui ne pourra passer , s'amaissant dans le bassin , noyera le bout *D* du petit tuyau , & suspendra à coup sûr l'écoulement qui devroit se faire par les ajutages. Tout le secret consiste donc à agrandir peu-à-peu les orifices de ces ajutages , jusqu'à ce qu'ils fournissent une quantité d'eau suffisante pour noyer le bout du tuyau pendant 3 ou 4 secondes de temps , ou davantage si l'on veut ; & cela est aisé à faire , car comme ils sont formés en pointes ; on peut avec une lime douce les tronquer de plus en plus , jusqu'à ce qu'ils produisent l'effet qu'on désire.

Si les bords de la cuvette étoient exactement soudés au fond du bassin , l'eau auroit peine à y entrer. On évitera cet inconvénient en pratiquant

vers le haut quelque petit trou comme *t*, ou par dedans le bassin un petit canal comme *N*, par lequel l'air intérieur puisse s'échapper, à mesure que l'eau se présente pour remplir sa place.

Il peut arriver encore que le bout *D* de la tige étant trop près du fond du bassin, les intermittences en deviennent trop longues; on y remédiera aisément, en faisant glisser un second anneau sous celui qui est arrêté en *p*.

On fera très-bien de couvrir tout le métal de cette machine, d'une peinture à l'huile, pour le préserver de la rouille; ou de plusieurs couches de vernis (*a*), dans lequel on aura détrempé quelque couleur qui ait du corps. Si l'on veut de l'ornement, on pourra la faire passer par les mains d'un Vernisseur qui la peindra par compartiment, & qui en rehaussera certaines parties avec de l'or ou de l'argent; tout cela se peut faire à peu de frais. Un Amateur qui aura du loisir & de l'adresse, la rocaillera avec de petites coquilles de mer & du mas-

(a) Voyez sur les Vernis leur choix & leurs usages, &c. *Tom. I. seconde Part. chap. 3.*

30 AVIS PARTICULIERS

tic, en imitant celle qui est gravée dans le premier Tome de mes Leçons de Physique, I. Leçon, Pl. IV.

Pour faire l'expérience de la Fontaine intermittente, vous la renverserez tenant la tige en-haut & la tête appuyée sur une table ; vous verserez de l'eau claire par l'orifice *D*, & vous remplirez ainsi la tête jusqu'aux deux tiers de sa capacité, ou à peu-près. Ensuite vous redresserez la fontaine, ayant le doigt sur le bout du petit tuyau en *D*, pour empêcher l'écoulement qui sans cela se feroit par les ajutages, & vous placerez le bout de la tige dans la douille du bassin.

Si la tête est de verre, vous ferez averti de l'instant où l'écoulement doit recommencer après une intermittence, par quelques gouttes d'eau que l'air chassera devant lui en montant dans le petit tuyau : & si la cuvette ne peut donner issue à son air que par un petit trou comme *t*, ou par un petit canal *N*, en tenant le doigt dessus, vous ferez durer l'intermittence de l'écoulement, comme vous la ferez cesser en l'ôtant ; en usant mystérieusement de ces moyens, certai-

SUR LES EXPÉRIENCES. 31
 nes gens commandent à coup sûr les
 différens effets de la fontaine ; c'est
 ce qui lui a fait donner aussi le nom
 de Fontaine *de commandement*, qui con-
 vient mieux à la Foire qu'en Physi-
 que.

A V I S

Concernant la SECONDE LEÇON.

Première Expérience.

P OUR ce qui concerne la Machine
 pneumatique, sa construction, ses usa-
 ges, &c. voyez les *Avis* sur la dixie-
 me Leçon ; c'est-là le vrai lieu d'en
 parler.

II.
 L E Ç O N.
 I. Section.
 Pl. I. Fig. 1

Le canon de verre, ou de crystal,
 qui doit porter le vase de bois, n'est
 point astreint à des mesures précises ;
 il suffira qu'il ait 10 à 12 pouces
 de longueur, sur deux pouces ou en-
 viron de diamètre par en-haut, un
 peu plus large par en-bas, afin de
 n'être pas si sujet à se renverser ; les
 bords seront dressés comme ceux d'un
 récipient ; & s'il peut être fait exprès

32 AVIS PARTICULIERS

à la Verrerie , je conseille de lui donner la forme exprimée par *C, Pl. II. F. 1.*

On fera faire le vase par un Tourneur avec un morceau de bois de chêne de quartier , qui ait eu le temps de sécher , qui ne soit point gras & qui n'ait point de nœud : le hêtre & le noyer bien choisi pourroient servir de même. Le bois sera creusé selon son fil ; d'un côté, pour recevoir le colet du verre auquel il doit se joindre : & de l'autre, plus profondément pour former le vase : & entre ces deux cavités on réservera un fond d'une bonne ligne d'épaisseur, comme on le peut voir par la coupe diamétrale qui est représentée en *A.*

Ce vase *B* se joindra au colet du verre *C* avec de la cire molle ; & l'on aura l'attention de chauffer un peu les pièces & d'appuyer la cire avec le bout du doigt , ou avec la lame d'un couteau , de maniere qu'il ne reste à cette jonction, aucun endroit par où l'air puisse s'insinuer.

Il est très-à-propos de couvrir le bois , tant par-dedans que par-dehors, de plusieurs couches de couleur détrempee avec du vernis , à la réserve

SUR LES EXPÉRIENCES. 33

pendant de la partie qui fait le fond du vase ; il est absolument nécessaire qu'elle reste découverte dessus & dessous, & que rien n'empâte l'embouchure de ses pores.

Quand on a fait l'expérience avec de l'eau, il arrive quelquefois que le bois s'entr'ouvre en se séchant, ce qui met le vase hors de service ; il est bon d'en avoir plusieurs sur la même mesure, afin d'en changer au besoin : c'est pour faciliter cette opération, que je conseille de n'y joindre le verre qu'avec de la cire molle, plutôt qu'avec un mastic dur qui seroit plus difficile à enlever.

Si l'on n'avoit pas la commodité de se procurer un verre, tel que celui dont je donne ici la figure, on y pourroit suppléer en joignant ensemble deux récipients étroits, l'un plus long que l'autre, comme on le peut voir par *D, E*, & en assujettissant leurs goulots l'un sur l'autre avec une virole de fer blanc & du mastic doux ou de la cire molle : on y ajouteroit le vase de bois, comme je l'ai dit ci-dessus.

• Au lieu d'eau, dans cette expérience

34 AVIS PARTICULIERS

on peut employer du mercure, & alors on ne risquera pas de faire fendre le bois. Mais il faudra empêcher qu'il n'en tombe dans le canal du robinet de la machine pneumatique. Je dirai tout-à-l'heure ce qu'il y a à faire pour cet effet.

Seconde Expérience.

— ON peut faire cette expérience d'une manière fort simple, en faisant
o N.
ion.
fig. 2. un nouet de mercure avec un morceau de peau de chamois, & en le pressant entre les doigts, dans quelque vaisseau de verre, de porcelaine ou de fayence, & non de métal. Ce minéral, en se criblant ainsi à travers les pores de la peau, se purifie des saletés qu'il pourroit avoir contractées; mais le chamois qu'on a employé à cet usage, en retient toujours quelques parcelles, & pour cette raison, il faut bien se garder de s'en servir pour frotter aucun bijou d'or ou d'argent.

Si l'on veut mettre plus d'appareil dans cette expérience, on pourra prendre deux récipients assemblés comme *DE*, & au lieu d'un vase de

le trou autour duquel elle sera
ée; F, représente la coupe diamé-
de cette pièce.

virole recevra un flacon de crys-
, dont on aura supprimé le fond,
en le coupant, soit en l'usant;
place duquel on aura mis un
eau de peau de chamois arron-
é collé par ses bords au corps du
n par-dehors. Ce flacon ainsi
aré, sera placé dans la virole,
taché avec de la cire molle, de
ere que l'air extérieur ne puisse
t entrer par-là dans le canon de
e, & il ne pourra point passer
e, parce que le trou qu'on a fait
ond du couvercle, étant moins
e que la virole, lui procure un
bord circulaire sur lequel il s'ar-

36 AVIS PARTICULIERS

pêcher que le mercure ne s'attache à l'étain dont le fer est enduit.

Et pour empêcher que le mercure n'entre dans la pompe, en tombant du flacon sur la platine de la machine pneumatique, on aura soin de couvrir le bout du canal du robinet avec un opercule de bois *H*, tourné en forme de champignon, dont la tige est creuse, pour entrer un peu juste, en tournant sur le bout du canal qui est une vis; & elle est percée de plusieurs petits trous sous le chapeau pour donner à l'air du récipient la liberté de se rendre à la pompe.

Troisième Expérience.

II.
LEÇON.
I. Section.
Pl. I. Fig. 3.

POUR cette expérience on préférera les œufs vieux à ceux qui sont frais, parce que ceux-ci n'ayant point encore eu le temps de rien perdre par l'évaporation, contiennent moins d'air que les premiers. Cependant les œufs à force de vieillir & de perdre de leur substance, deviennent assez légers pour surnager dans l'eau; ils ne sont plus propres à l'expérience dont il s'agit ici; car il faut que l'œuf soit entièrement plongé dans de l'eau claire, afin qu'on apperçoive distinc-

tement l'air qui en sort ; & pour cette même raison, il faut choisir un gobelet qui soit un peu profond.

Comme il y a une vis saillante au milieu de la platine de la machine pneumatique, pour placer le gobelet plus commodément, on mettra dessous une rondelle de bois *I*, Fig. 3. percée au centre, & dont l'épaisseur égale la hauteur de la vis qui excède le plan de la platine.

Ceux qui auront la curiosité de vernir des œufs, pour les garder longtemps frais, feront recueillir ceux des poules qui auront vécu séparées des coqs ; & le jour même qu'ils auront été pondus, ils seront préparés de la manière suivante.


Prenez pour chaque œuf un fil plié en deux, attachez les deux bouts réunis avec un peu de cire d'Espagne sur un des bouts de l'œuf, & suspendez-le à un clou d'épingle, comme il est représenté en *K* ; on en peut attacher ainsi une centaine de suite, & même davantage ; ayez du vernis dans un verre à boire dont le fond soit un peu large, & tandis que l'œuf y est en partie plongé, passez du ver-

38 AVIS PARTICULIERS

nis sur le reste avec un pinceau poil doux : un quart-d'heure après vous pourrez, en procédant de même donner une seconde couche , & ce suffira.

Il ne faut point, pour cette opération, un vernis fort recherché ; peu de cire d'Espagne pulvérisée fondue dans de l'esprit-de-vin légèrement chauffé, ou même froid , donnera un qui sera suffisant ; & il aura assez de corps, si dans quatre parties d'esprit-de-vin vous en mettez une de cire d'Espagne : on réussiroit presque aussi sûrement en frottant seulement les œufs avec une huile sécatrice, comme celle de noix , &c. Des œufs traités ainsi pourront se manger très-bien au bout de six mois.

Quatrième Expérience.

 JE ne donnerai point ici la composition des *Encres de sympathie*, vous la trouvez dans la seconde Partie de cet Ouvrage , Tome I. page 423. &c.

II.
CON-
sultez.

I. Fig. 4.

Je dirai seulement, qu'il faut tracer les caractères avec une plume un peu grosse & neuve , ou qui ait été nouvellement lavée dans de l'eau claire.

& que si l'on met 400 ou 500 feuillets entre l'écriture invisible & la liqueur qui doit la rendre lisible, il faudra attendre plus d'une demi-heure l'effet de ces encres, à moins qu'elles ne soient bien nouvelles.

On fera voir que ces deux liqueurs qu'on nomme *Encres de sympathie*, sont de nature à produire une couleur opaque & brune par leur mélange, si l'on met un peu de celle avec laquelle on écrit, dans un petit verre, & qu'on jette par-dessus, quelques gouttes de celle avec laquelle on fait paroître l'écriture; car ce mélange paroîtra aussi-tôt sous la forme d'une liqueur épaisse & presque noire.

A la suite des quatre dernières expériences, pour faire voir qu'il doit y avoir une certaine proportion ou analogie entre les pores d'un corps dissoluble, & les parties de son dissolvant, on doit se munir d'une petite planche de cuivre rouge, planée & polie, comme on les prépare pour les Graveurs; on la fera chauffer sur un feu de charbons, & on la frottera légèrement avec le vernis des Graveurs, dont j'ai donné la composition,

40 AVIS PARTICULIERS

Tome I. page 458. on l'en frotera, d'abord je, jusqu'à ce qu'il y en ait une couche très-mince & très-égale ; quand elle sera un peu refroidie, on présentera le côté enduit au-dessus du flambeau allumé de cire jaune mêlée de poix-résine, afin qu'il se noircisse par la fumée ; après quoi on y dessinera ce qu'on jugera à propos, avec la pointe d'une grosse aiguille à coudre, qui découvrira le cuivre partout où elle passera ; & l'on finira par d'entourer cette planche d'un rebord de cire molle, élevé de 7 à 8 lignes.

Cette planche ainsi préparée est placée de niveau sur une table, on y versera de l'eau seconde, c'est-à-dire, de l'eau-forte affoiblie avec moitié d'eau commune, jusqu'à la hauteur de 3 à 4 lignes. Alors on observera fort aisément que la liqueur travaille sur le métal par-tout où elle a été découverte par la pointe, tandis que le reste qui est enduit de vernis demeure intact.

Vous prouverez encore la nécessité d'assortir à la porosité des corps la nature des liquides qu'on voudra y introduire, en peignant sur la table

tablette de marbre blanc : car les couleurs s'avanceront dans son épaisseur, si elles sont détrempées dans une matière grasse , & que la pièce soit un peu chauffée ; au lieu que délayées dans l'eau, elles n'y entreront ni à chaud ni à froid. J'ai vu faire sur des marbres blancs, d'assez jolis ouvrages avec des cires diversement colorées & formées en crayon , ou bien avec des couleurs étendues dans l'huile de thé-rébentine : mais ces couleurs sont sujettes à s'étendre , on a de la peine à les contenir dans des traits d'une certaine finesse : c'est un art à étudier , quand on veut le pratiquer.

La composition des vernis est fondée de même sur le choix qu'il faut faire du dissolvant propre à telle ou telle espece de gomme ou de résine , ce qui suppose des différences considérables dans la porosité de ces matières durcies ; mais je ne m'étendrai point ici sur cet article , j'en ai parlé suffisamment dans la seconde Partie de cet Ouvrage , *Tome I. ch. 3.*

Premiere Expérience.

L.
O N.
tion.
Fig 5.

LA BOULE creuse employée dans cette expérience, peut avoir autour de deux pouces & demi de diametre, & il faut que le métal dont elle est faite soit très-mince, afin qu'il soit bien flexible ; mais cependant il est essentiel qu'il n'ait aucune gerfure, ni aucun trou, si petit qu'il soit. Elle peut être également faite, ou de cuivre, ou d'argent. Si l'on se détermine pour le premier de ces deux métaux, on s'adressera à un habile Chaudronnier qui sçache bien la *Rétreinte* ; il la formera presque jusqu'aux trois quarts de sa sphéricité, avec une seule pièce de cuivre rouge, qu'il battrà suivant les règles de son art, en la faisant recuire de temps en temps, pour entretenir sa ductilité ; & il l'achevera en soudant au bord de l'ouverture qui reste *CD*, Fig. 4. une calote *AB* de même métal, qu'on lui fournira.

Cette calote aura au milieu de sa convexité un col *G*, de 4 ou 5 lignes de longueur, & taraudé en-dedans pour recevoir le bouchon à vis *H*, qui pressera entre lui & le bord de

SUR LES EXPÉRIENCES. 43

l'orifice , une petite rondelle de cuir gras , afin que l'eau dont la boule sera remplie , ne puisse point refluer par-là , quand elle sera pressée.

Si l'on préfère l'argent au cuivre , c'est à l'Orfèvre qu'il faut s'adresser , & il se chargera de tout ; mais il faut lui recommander que le métal soit mince , & également mince par-tout , que la vis du bouchon soit bonne , & que son pas ne soit point trop fin.

On emplit cette boule avec de l'eau bien nette & un petit entonnoir de verre ou de métal ; & quand elle paroît pleine jusqu'à l'orifice , il faut laisser le temps aux petites bulles d'air cantonnées autour du col intérieurement , de sortir , & il faut les aider à se dégager en frappant de petits coups sur la boule avec le doigt ; après quoi l'on y met le bouchon que l'on serre fortement.

Il y a bien des moyens dont on pourroit se servir pour presser fortement cette boule remplie d'eau ; un simple levier monté sur une planche , arrêté par un bout avec un mouvement de charniere , comme le couteau du Boulanger , & chargé d'un

44 AVIS PARTICULIERS

poids par l'autre bout , suffiroit pour la comprimer ; & l'on pourroit aisément évaluer cette pression. On la comprimeroit encore autant qu'on voudroit entre les deux mâchoires d'un grand étau , en la plaçant entre deux morceaux de bois un peu concaves , pour empêcher que les angles du fer ne la crevassent. Mais cette expérience se fait d'une manière plus élégante , par le moyen d'une petite presse dont voici la description.

AB , *Fig. 5.* est une planche de chêne qui a deux pouces d'épaisseur ; elle est chantournée dans un ovale dont le grand diamètre est de 20 pouces , & dans son plus large elle en a 11 : en *C* & en *D* , sont fixés avec de la colle & des chevilles , deux pilastres chantournés aussi , qui ont un pouce & demi d'épaisseur & 9 pouces de hauteur entre les deux tenons.

E , *F* sont deux vis de bois de poirier , faites à la filière , qui ont 9 pouces & demi de longueur chacune & un pouce de diamètre. Avant de former le filet , on a chassé dans chaque bout des cylindres , une broche de fil de fer terminée en pointe quarrée ,

SUR LES EXPÉRIENCES. 45

& qu'on a laissée excéder le bois de 4 lignes. On a limé ensuite ces parties excédentes, & l'on en a formé des pivots, sur lesquels on a centré les bois, en les remettant sur le tour.

On n'a point fait régner le filet complètement d'un bout à l'autre; on a réservé vers le haut de chaque vis, une partie cylindrique de deux pouces de longueur, sur l'extrémité de laquelle on a pris un quarré, pour recevoir une roue de cuivre qui a 48 dents, & qui tourne bien concentriquement avec la vis à laquelle elle est jointe.

Ces roues (qui sont de même nombre) sont évidées pour être moins pesantes, & leur épaisseur au milieu doit être de deux bonnes lignes, afin de pouvoir s'attacher & tenir plus solidement au bois. Elles sont menées par un pignon de fer *G*, qui a 12 aîles, dont le pivot est retenu par un coq attaché en *H*, & dont la tige, après avoir traversé fort à l'aise le chapiteau, vient passer par un trou de juste grosseur, qu'on lui a préparé dans une plaque de cuivre *I*, incrustée dans le bois, & qui l'empêche

46 AVIS PARTICULIERS

de remonter, à cause d'un épaulement réservé en *L*.

K, est une pièce de bois de poirier qui a un bon pouce d'épaisseur, & dans laquelle sont taraudés les écrous des deux vis. Il est absolument nécessaire que cette pièce & les deux roues engrénées avec le pignon, maintiennent les vis bien parallèles entre elles, sans quoi les mouvemens seroient gênés.

M, *N*, sont deux carrés de cuivre noyés dans le bois en partie, & percés au milieu pour recevoir les pivots des vis par en-bas : il y en a deux semblables au-dessous du chapiteau, pour ceux d'en-haut : & quand on place ces quatre pièces, il faut avoir bien soin de régler leur écartement suivant celui qu'on a donné aux axes des vis, tant par le rouage que par la pièce *K*.

Tout étant ainsi préparé, on assemble le chapiteau avec les pilastres, & on l'y retient avec deux chevilles de fer de chaque côté, afin de pouvoir aisément le démonter en cas de besoin : on place ensuite la manivelle sur son quarré, & on l'y arrête avec une rondelle de cuivre tournée, &

par-dessus, un écrou formé en bouton qui entre sur la partie excédente de la tige, dont on a fait une vis.

La pièce *K*, qui descend sur la boule & qui la presse, quand on fait agir les vis, doit être creusée en-dessous, de sorte qu'elle s'y applique non par un point, mais par une surface un peu large qui touche une portion de sa convexité : & de même le petit billet *P*, sur lequel est posée la boule, lui présente une concavité accommodée à sa figure, afin qu'elle y soit appuyée sur une plus grande étendue ; & pour empêcher aussi qu'elle ne roule & ne tombe quand elle y est placée, & avant qu'on la presse.

Quand la boule a servi une fois à cette expérience, elle a perdu sa figure sphérique ; on ne peut la lui rendre qu'en la reportant au Chaudronnier, qui la défoudra, qui la rebattra, & refera de nouveau la soudure ; mais quand elle aura été rebattue ainsi une ou deux fois, ce sera bien hasard, si le cuivre n'est point percé ou gercé en quelque endroit.

Il y auroit un moyen de presser l'eau dans la boule, sans déformer le

48 AVIS PARTICULIERS

métal qui la contient , ce feroit d'y souder, au lieu d'une calote, un morceau de cuivre solide, long d'un pouce au moins , dans lequel on auroit taraudé l'écrou d'une vis grosse comme le petit doigt , & qui auroit un quarré en-dehors , par lequel on pût le saisir & le faire tourner avec une clef à deux branches , en assujettissant la vis dans un étau , ou dans une mortaise , par une partie plate , qu'on réserveroit au bout. Voyez la Fig. 4. à la lettre Q.

Mais il faudroit pour cela que la vis fût d'un bout à l'autre d'une grosseur bien égale , que ses filets fussent très-également espacés , & que tout le vuide de l'écrou fût exactement rempli ; ce qu'on ne peut pas faire aisément : cependant un Professeur Allemand avec qui je suis en correspondance , assure qu'il l'a tenté avec succès , en ajoutant aux conditions que je viens d'articuler , la précaution d'enduire la vis & l'écrou, d'une matière grasse non fluide, comme le suif mêlé avec un peu de cire & d'huile d'olives.

Si l'on veut faire voir que dans
l'expérience

l'expérience de la boule comprimée avec la presse , le changement de figure laisse toujours subsister la même capacité; on n'aura qu'à mesurer l'eau devant & après , cela se peut faire commodément avec ces petites mesures de verre que nous appellons *Chalumeaux renflés R* , & que l'on emplit en aspirant avec la bouche ; on en peut avoir aisément & à peu de frais , de ces Emailleurs qui portent des baromètres dans les rues , & j'ai dit au troisième Chapitre de la première Partie , *Tome I.* comment on peut les faire soi-même.

Seconde Expérience.

P O U R se procurer un siphon tel *Pl. III. Fig. 6.* que celui qui est employé dans cette expérience , le mieux seroit de le tirer immédiatement d'une Verrerie , & d'en avoir plus d'un ; ce n'est point une grande dépense : si cela ne se peut pas , il faudra se contenter de faire joindre deux tubes de 3 ou 4 pieds de longueur, bout à bout l'un de l'autre au feu de lampe , après quoi on en pliera une partie de 8 pouces , de

Tome II.

E

52 AVIS PARTICULIERS

Il faut lier un fil fin & ciré sur la branche courte à l'endroit où commence la colonne d'eau, pour faire voir, quand la grande est chargée de mercure, que cette colonne toujours également longue, ne laisse appercevoir aucun signe de compression; on ne doit jamais se dispenser de tenir ce siphon attaché sur une planche, à cause de sa grande fragilité : & l'on aura soin qu'il la dépasse un peu par en-haut, afin qu'on puisse l'emplir & le vuidier plus commodément.

Troisième Expérience.

7E.7. Si vous frottez la tablette de marbre avec de l'huile, il faut enlever cette huile avec un linge en frottant fortement, il ne s'agit que de faire naître un nouveau luisant, pour rendre sensibles les endroits où la boule d'ivoire aura touché:

Au lieu de ce luisant, on peut ternir le marbre en aspirant dessus, & les marques de la boule seront encore plus marquées; il est vrai que des personnes scrupuleuses pourront soupçonner que les taches sont produites par une partie de la boule *non appla-*

tie , qui se fera enfoncée dans l'épaisseur de la couche de vapeur attachée au marbre ; mais si elles sont raisonnables, on les guérira de ce doute, en leur faisant remarquer que la couche qui enduit le marbre , est de beaucoup trop mince pour donner lieu à des taches de cette largeur.

Ce n'est point assez de laisser tomber la boule d'yvoire de la hauteur d'un homme , pour avoir les taches un peu grandes, & telles qu'il les faut, il est mieux de la lancer avec le bras , & plusieurs fois de suite, afin de marquer plusieurs endroits : & quand on les veut faire voir , il faut incliner le marbre au jour , afin que la personne qui les regarde, les apperçoive par la lumière réfléchie obliquement.

A la suite de cette expérience j'emploie quelques machines pour faire voir , 1°. que les corps élastiques sont susceptibles d'un certain mouvement qui leur est propre , & qu'on nomme *vibration* : 2°. que la demi-vibration d'un ressort qui se débande est accélérée , & que la dernière se fait avec une vitesse retardée : 3°. que toutes les vibrations , petites ou grandes ,

54 AVIS PARTICULIERS

d'un même ressort , sont isochrones , c'est-à-dire , de même durée.

LA premiere de ces machines est fort simple ; elle est faite avec une planche épaisse d'un pouce , & qui a cinq pieds de long : sa largeur étoit de quatre pouces ; on en a retranché la moitié , à l'exception des deux extrémités , où on l'a laissée presque toute entière , & le reste a été chantourné , comme on le peut voir par la *Fig. 6*. Une corde de boyau d'une ligne & demie de diamètre , est fixée en *D* , & à l'autre bout elle est reçue comme celles des violons , sur une cheville avec laquelle on la peut tendre à volonté. Quand on la pince fortement dans le milieu de sa longueur , elle va & vient pendant quelques instans d'*A* en *B* , & bientôt après l'étendue de ses excursions diminue , & elles deviennent insensibles. On peut faire cela beaucoup plus petit , & avec une corde bien plus fine , si c'est pour être vû de près.

LA seconde machine a trois parties principales. La premiere est une lame de fleuret *AB* , *Fig. 7*. longue de deux pieds , dont la soie réduite à

fix lignes de longueur est formée en vis. L'autre bout *B* est percé sur sa largeur, pour recevoir la queue d'un petit cône de fer, qu'on arrête par-derrière avec un écrou. Cette lame placée de champ, est parallèle à une tablette chantournée *CDE*, qui fait la seconde partie de la machine ; elle y est fixée à deux pouces & demi d'élévation, par le moyen de deux petits piliers *A, F*, de fer ou de cuivre, dont l'un est taraudé pour recevoir le gros bout du fleuret, & l'autre percé à jour & enfilé sur la lame, est ajusté pour demeurer à deux pouces & demi de distance du premier. Ces deux piliers ont par en-bas deux tenons à vis qui traversent la planche, & qui sont reçus par-dessous avec des écrous.

La tablette a deux pieds & demi de longueur & 20 pouces dans son plus large. La parrie *GEH* est faite de 3 pièces assemblées à plats joints avec de la colle ; & la partie *CD* s'y ajoute par forme d'emboîture, le fil du bois est sur sa longueur, & elle est percée d'une rainure à jour, qui est une portion de cercle dont le centre est à la distance du point *I*. Cette rai-

56 AVIS PARTICULIERS

nure a 8 lignes de largeur, elle s'étend de part & d'autre jusqu'à un pouce & demi près du bord de la tablette : & en marquant zéro au milieu de sa longueur, on a divisé les deux portions de droite & de gauche en trois parties égales. Le chantournement de cette tablette est arbitraire, chacun le peut dessiner suivant son goût; mais il est nécessaire qu'elle soit portée par trois petits pieds de 18 lignes ou deux pouces de hauteur, qu'on pourra placer vis-à-vis des lettres *G, E, H*, pour laisser la facilité de faire tourner par-dessous avec la main, l'écrrou qui doit fixer sur telle division qu'on voudra de la rainure, la pièce qui fait la troisième partie de cette machine.

Elle consiste principalement dans une molette de bois *K*, de 5 pouces de diamètre, & d'un pouce d'épaisseur, sur l'une des faces de laquelle on a formé un creux circulaire de 4 lignes de profondeur, un peu plus large du fond que des bords, & que l'on a rempli de plomb fondu, de manière que ce métal s'y présente sous la forme d'un anneau plat qui a 13 à 14 lignes de largeur.

Dès qu'on voit que le plomb est pris, on acheve de le refroidir promptement avec de l'eau, & on le bat ensuite à petits coups de marteau, pour l'étendre & le ferrer dans la cavité qu'il occupe.

Quand la pièce est froide & séchée, on la met sur le tour pour la dresser & l'arrondir; & l'on y adapte par-derrrière une queue ronde, grosse comme le petit doigt, & terminée en vis, après une partie lisse de 7 à 8 lignes de longueur: cette queue traverse l'épaisseur d'une pièce dont on voit le profil en *M*, & y est retenue par un écrou, de sorte que la molette peut tourner & s'arrêter comme on le veut.

La pièce *M* qui porte la molette, a par en-bas un petit bout de tenon quarré, qui entre librement dans la rainure *CD*, sans excéder l'épaisseur de la tablette; & au-dessous de ce tenon est un bout de vis garni d'un écrou un peu large, moyennant quoi l'on peut porter & fixer la molette à tel point que l'on veut de la division; & les mesures sont prises de manière que l'anneau de plomb répond par le

58 AVIS PARTICULIERS

milieu de sa largeur à la pointe du cône de fer qui est au bout du fleuret.

Il reste une quatrième partie dont le profil est représenté en *N*, c'est une pièce de cuivre ou de fer, qui a 3 bonnes lignes d'épaisseur, & qui est refendue en fourchette par le haut, pour recevoir un crochet tournant sur le point *a*. Cette pièce élevée en *b* perpendiculairement au plan de la tablette chantournée & attachée solidement, reçoit sur le mentonnet *c* la lame de fleuret, quand elle est pliée comme *b d I*, & le crochet qu'on abaisse l'y retient, pour donner la liberté de placer la molette suivant que l'exige l'expérience.

Ayant donc ainsi arrêté la lame élastique, on placera la molette au chiffre 2, ne laissant entre elles qu'un des espaces de la division; on lèvera le crochet pour laisser partir le ressort, & la petite masse conique qui est au bout, venant frapper le plomb, y fera un trou proportionné à la force que lui donne sa vitesse. On recommencera la même opération après avoir reculé la molette de manière qu'il y ait deux espaces entre elle &

le bout de la lame : mais avant de lâcher celle-ci, il faut faire un peu tourner la molette , afin que le second coup ne frappe point au même endroit qui a reçu le premier.

En reculant ainsi la molette de plus en plus , & ayant soin à chaque épreuve de la faire un peu tourner sur son centre, on aura sur le plomb, une suite de trous qui feront voir par leurs différentes grandeurs, que la vitesse du ressort est accélérée dans sa première demi vibration , & qu'elle va en diminuant ensuite jusqu'à la fin de la seconde demi-vibration.

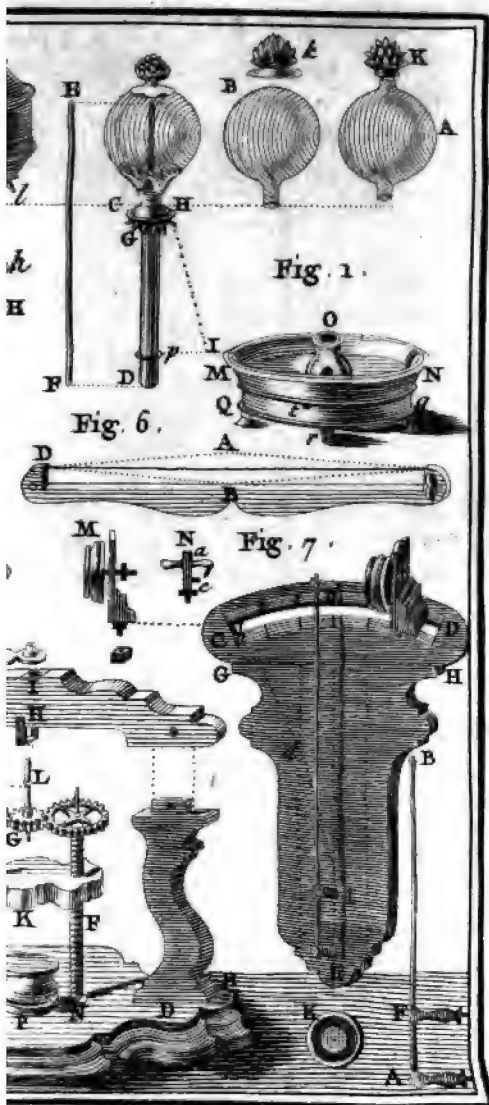
PARMI les machines employées dans la troisième Leçon j'en décrirai une qui sert à mesurer les frottemens : sa principale pièce est une roue de métal non dentée , qui tourne alternativement en deux sens contraires ; par le moyen d'un ressort spiral , auquel son mouvement est assujetti. Je me sers de cette machine pour faire voir que les vibrations d'un même ressort sont isochrones entre elles ; car les ayant une fois réglées pour suivre les oscillations d'un pendule à secondes, (on y parvient aisément en

60 AVIS PARTICULIERS

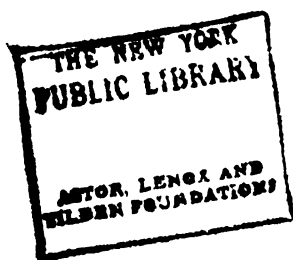
faisant glisser d'un côté ou de l'autre le ressort, dans la fente qui lui sert de point fixe), Je fais remarquer que celles qui ont le plus d'amplitude comme celles qui en ont le moins conservent toujours la même durée. Je dirai au sujet de la fixieme Leçon comment on peut se procurer aisément, un pendule qui bat les secondes.

V E R S la fin de la seconde Leçon au sujet de l'odorat , il est dit que ce sens a pour objet des particules extrêmement subtiles & presque toujours invisibles, qui nagent dans l'air & qui s'introduisent avec lui pour affecter l'organe ; on peut prouver l'existence de ces corpuscules odorans, en les unissant dans l'air avec une autre matiere invisible comme eux.

Mettez plein une cuiller à café d'esprit volatil de sel ammoniac dans le fond d'un verre à ratafia , & s'il fait bien froid , faites-le un peu chauffer devant le feu ; présentez à quelques pouces de distance au-dessus du verre, une petite bande de carton enduite de cire, que vous aurez nouvellement trempée dans l'esprit de nitre. Alors vous verrez autour de ce corps une



Bradel Sculp.



SUR LES EXPÉRIENCES. 61
fumée blanche & épaisse, qu'on n'y
apperçoit point quand on le porte
ailleurs qu'au-dessus du verre.

La précaution de tremper la petite
bande de carton dans la cire fondue,
fait voir que la fumée épaisse qu'on
apperçoit, ne peut venir que du vo-
latil urineux qui rencontre dans l'air
les particules nitreuses auxquelles il
s'unit, & non pas du carton brûlé,
pour ainsi dire, par l'action de l'es-
prit corrosif dans lequel on l'a trem-
pé, car la cire dont il est enduit, suffit
pour l'en garantir.

A V I S

Concernant la TROISIEME LEÇON.

C O M M E il faut en enseignant lais-
ser le moins qu'il est possible de pré-
textes aux contestations, pour répé-
ter l'expérience proposée par New-
ton, on fera bien d'employer deux
boules de plomb égales en diame-
tres, mais dont les masses soient fort
différentes, en faisant mouler l'une

III.
L E Ç O N.
I. Section.
Pl. I. Fig. 1
& 2.

62 AVIS PARTICULIERS

pleine & l'autre creuse par un Fondeur. Car alors si par deux chocs semblables, la plus légère est poussée plus loin que la plus pesante, on ne pourra plus attribuer cette différence à une moindre résistance de la part de l'air, puisque les volumes de ce fluide qu'elles auront à déplacer pour commencer à se mouvoir, seront égaux pour toutes les deux.

La boule creuse doit toujours avoir assez d'épaisseur pour n'être pas enfoncée par les chocs qu'elle aura à souffrir ; il faut lui en donner deux lignes au moins ; & afin qu'il y ait une grande différence entre les masses, on pourra donner à l'une & à l'autre environ trois pouces de diamètre, & se servir pour les choquer, d'une balle de mousquet suspendue par un fil. La boule creuse pourra être faite par le Ferblantier, qui emboutira deux calotes, & qui les soudera bord sur bord.

Première Expérience.

- I. Fig. 3. LA machine dont on fait usage dans cette expérience est composée, 1°. d'une caisse entièrement ouverte

SUR LES EXPÉRIENCES. 63

par en haut, qui peut avoir 28 pouces de longueur, 9 pouces de largeur, & 6 à 7 pouces de hauteur: au lieu de poser à plat & immédiatement sur le plancher, elle est montée sur deux traverses attachées au fond, & qui dépassent de part & d'autre sa largeur d'environ deux pouces. Ces parties excédentes sont percées & taraudées pour recevoir 4 vis de bois de 9 à 10 lignes de diamètre & longues de 4 pouces, par le moyen desquelles on peut aisément caler la machine & mettre la caisse de niveau. Pour la rendre stable & empêcher qu'elle ne soit endommagée par les corps durs qui doivent tomber dedans, on la remplit en partie avec de la terre non humide, ou avec du sable.

2°. Sur les deux petits côtés de la caisse sont élevés deux montans parallèles qui ont 6 pieds de hauteur. Leur figure, leur largeur & leur épaisseur sont arbitraires, mais il faut qu'ils soient assez solides pour se tenir droits, & ne point vaciller. Et si l'on prévoit que la machine ait besoin d'être souvent transportée, on

64 AVIS PARTICULIERS

les assemblera par en-bas, de maniere qu'ils puissent se démonter.

3°. Les deux montans entaillés en-haut comme *A* & *B*, *Pl. III. Fig. 1.* entrent dans les deux fourchettes d'une traverse *CD*, & y sont retenus par deux chevilles de fer que l'on peut ôter quand on veut. Au-dessus de l'entaille *A*, l'un des montans est percé à jour pour recevoir une poulie *E*, qui déborde un peu l'épaisseur du bois : & l'autre *B*, percé à pareil endroit, reçoit le bout du manche d'un marteau *F*, que l'on retient par-derriere avec un écrou ou avec une clavette : ce marteau est fait d'yvoire, de buis, ou de quelque autre bois dur, & son manche est une verge de métal qui fait ressort, & qui excède de deux pouces l'épaisseur du marteau après l'avoir traversée : on peut se servir pour cela d'un bout de fleuret.

La traverse *CD* est percée à jour au milieu de sa largeur : l'ouverture a 4 pouces de long sur un pouce & demi de large ; & sa longueur est partagée en deux parties égales, par une lame de métal de 3 à 4 lignes de largeur & posée de champ. Sur cette
lame

SUR LES EXPÉRIENCES. 65

lame G, se posent les deux billes d'y-voire que l'on fait tenir l'une à l'autre avec un grain de cire molle, & dont le diametre doit être un peu plus petit que la largeur de l'ouverture où elles sont placées, afin qu'elles puissent tomber très librement, lorsqu'elles viendront à se quitter.

Le marteau est placé sur la longueur du ressort qui lui sert de manche, de maniere qu'il répond directement à l'une des deux billes. Et quand on veut le tenir levé, on fait reposer le bout excédent de la lame à ressort sur la dent d'une pièce *h*, qui tourne sur son extrémité inférieure par un mouvement de charniere, & qui venant à reculer par le bout d'en-haut, quand on tire le cordon qui passe sur la poulie, fait échaper le marteau qui va frapper la bille.

Si l'on ne veut pas, ou si l'on ne peut pas se procurer une machine telle que je la viens de décrire, on fera l'expérience dont il s'agit avec moins d'appareil; & elle n'en sera pas moins concluante: car l'essentiel est de faire tomber l'une des deux billes plus vîte que l'autre, en ajoutant une

66 A V I S P A R T I C U L I E R S

nouvelle impulsion à celle de sa pesanteur ; il suffit pour cela de tenir d'une façon quelconque ces deux corps joints ensemble , comme je l'ai dit, à une certaine hauteur, & de frapper sur l'un des deux avec un maillet. Les billes d'yvoire peuvent aussi sans aucun inconvénient être remplacées par des boules de quelque bois dur & un peu lourd , comme du buis, du gayac , &c.

III.

SECTION.
Section.

P O U R donner aux Comménçans des idées nettes du mouvement local & de ses propriétés, je me sers quelquefois des moyens suivans.

AB, *Fig. 2.* est une règle de bois large de 3 pouces, sur 3 pieds & demi de longueur, ayant trois poulies, deux à ses extrémités & une troisième *C* à six pouces de distance de *B*, lesquelles tournent ensemble parallèlement au plan de la règle, & environ à un demi-pouce au-dessus, par le moyen d'une corde sans fin qui embrasse celles des deux bouts *A*, *B*, après avoir fait un tour entier sur la troisième *C*.

L'axe de cette dernière poulie prolongé d'un pouce au-dessus de sa chape, est limé en pointe quarrée pour

recevoir une boule *d*, de 2 ou 3 pouces de diametre, qu'on peut faire indifféremment avec du carton ou avec du bois, mais dont la surface doit être divisée en 4 parties égales, par deux cercles qui se croisent aux pôles; & ces parties sont distinguées par des couleurs différentes & par les chiffres 1, 2, 3, 4.

La règle peinte en blanc est divisée par pouces depuis *A* jusqu'en *C*, & sur la corde sans fin est enfilée une boulette grosse comme une muscade, ou une piece lenticulaire *E*, teinte en noir ou en rouge, ou en quelque autre couleur tranchante; en pinçant la corde en *B*, & la tirant vers le point *A*, on fait avancer la boulette *E* vers *C*, & l'on donne par-là l'exemple d'un mouvement local, c'est-à-dire, qui fait passer d'un lieu dans un autre suivant la direction *AC*.

Et pour ôter toute équivoque, on fait remarquer que la boule *D*, quoiqu'elle ne se déplace point, ne laisse pas de se mouvoir réellement, parce que chacune de ses parties 1, 2, 3, ou 4, passe successivement par tous les points d'un cercle.

68 AVIS PARTICULIERS

Enfin en tenant la longueur de la règle dans différentes positions par rapport au plan d'une table, tandis qu'on fait mouvoir la boulette ou la lentille *E*, on fait entendre ce que c'est qu'une direction parallèle, perpendiculaire, ou oblique.

Voici un autre moyen par lequel on rend sensible la vitesse du mouvement. *ABC*, *Fig. 3.* est une tablette qui a deux pieds de longueur, & 16 pouces en son plus large : comme il n'est guères possible de la faire d'une seule planche, & que d'ailleurs elle seroit sujette à se voiler, on fera bien de la contenir par une emboîture *Atx* : la rive *AC* est droite, & les deux qui sont de part & d'autre en retour d'équerre, le sont aussi jusqu'à la distance de six pouces ; le reste est chantourné arbitrairement.

CD est la place d'une bande de métal, qui porte par un bout une espece de potence, composée d'une bande plate *F*, & d'un balustre *G*, dont le tenon d'en-bas est prolongé par une vis assez longue pour traverser l'épaisseur du bois vers *D*, & être serré par-dessous avec un écrou : l'au-

tre bout de la bande *E* est arrêté pareillement vers *C*, avec une vis dont la tête *v* est surmontée d'une pointe ou pivot. Les deux bandes *EF*, sont parallèles entre elles. La distance de l'une à l'autre est de 3 pouces & demi, & du centre du balustre au pivot *E*, il y a 3 pouces un quart.

Vers *A* & vers *B*, à un pouce de distance du bord de la tablette, sont élevés sur des petites platines de métal deux autres balustres, comme *I*, de 2 pouces & demi de hauteur, sur lesquels s'arrêtent les deux bouts d'une lame de fer *H*, par le moyen de deux boutons à vis *i*, qui en traversent l'épaisseur, & dont chacun a son écrou taraudé dans l'axe du balustre. Cette lame qui est large de 4 lignes, n'en a guères qu'une d'épaisseur, & elle est tournée en portion de cercle, dont le rayon est de 21 pouces.

LM est une autre lame de fer droite, épaisse d'une ligne & demie, sur 4 de large dans toute sa longueur qui est de 21 pouces un quart, sans compter un tenon par lequel elle est jointe à angles droits & à demeure, avec une tige *K* de même métal, disposée

70 AVIS PARTICULIERS

pour tourner entre le pivot *E* & une vis pointue qui a son écrou dans l'épaisseur de la piece *F*, de sorte que quand tout cela est assemblé & mis en place, la lame droite par son extrémité *L* parcourt la portion de cercle *H*, & ne peut en sortir, à cause des deux boutons qui terminent les deux balustres placés en *A* & en *B*.

Le mouvement se fait de *B* en *A*, par le moyen d'un ressort *N*, fixé par une vis sur le balustre *G*, & formé en fourchette, par le bout qui touche l'épaisseur de la lame, afin qu'elle ne lui échappe point. Pour rendre le mouvement plus facile, on pratique en *L*, une roulette de cuivre taillée en lentille, & dont la circonférence débordé à peine l'épaisseur du fer; & l'on adoucit le choc qui se fait contre le bouton du balustre *A*, en retranchant une partie de la largeur de la lame pour y placer un ressort *o*; ce qui s'exécute aisément en y réservant un petit talon en queue d'aronde, qu'on chasse un peu à force dans une entaille de même figure, qu'on fait au bord de la lame. On pourroit, si on l'aimoit mieux, placer le ressort

au bouton. Voyez à la lettre Q cette partie développée en grand.

Sur la lame *LM* sont enfilées deux boîtes de cuivre qui sont bien ajustées à sa largeur, & qui s'accroissent encore mieux à son épaisseur, moyennant 2 petits ressorts plats *s, s*, qui rendent insensibles les inégalités, s'il y en a : ces boîtes s'arrêtent où l'on veut par une vis de pression *P*, & elles portent en-dessous un petit bout de tuyau quarré, qui reçoit une tige de fer de même forme, au bout de laquelle est fixé un marteau ou maillet : cette dernière pièce peut monter, descendre & s'arrêter par une vis *r*, qui presse sur la tige.

J'ai toujours fait ces marteaux avec de l'ivoire, & c'est le mieux : néanmoins on les peut faire avec quelque bois dur & pesant. Ils sont cylindriques, ils ont chacun un pouce de diamètre & autant de longueur, afin qu'ils soient de même poids : la face intérieure, c'est-à-dire, celle qui regarde le bord *AC* de la tablette, doit être plane, l'autre peut être arondie

l'on veut : mais il est nécessaire que la tige ou la queue soit attachée aux

72 AVIS PARTICULIERS

deux tiers de la longueur , en allant d'avant en arriere , afin que la face droite qui doit frapper , réponde précisément au bord *AB* de la tablette. Voyez la Figure qui représente l'ensemble de la machine , & où toutes les parties sont désignées par les mêmes lettres que dans le développement.

Il faut marquer sur la tablette deux arcs de cercle , dont l'un soit une fois plus près que l'autre du centre *C* , & les diviser en parties égales , afin qu'il s'en trouve une fois plus dans le grand que dans le petit. Cette division doit être faite avec une couleur qui tranche beaucoup sur le fond ; ce sera , par exemple , avec du noir , si la tablette est peinte en blanc ; avec du rouge , ou avec de l'or , si elle est vernie en noir , &c.

Pour faire usage de cette machine, la verge droite *LM*, étant parallèle au bord *AC* de la tablette , vous arrêterez les marteaux, l'un vis-à-vis du chiffre 4, & l'autre vis-à-vis du chiffre 1. Puis ayant tiré le bout *L* vers vous l'abandonnerez à l'impulsion du ressort qui ramènera la verge &c.

ce qu'elle porte à l'endroit d'où vous l'avez tirée. Ce qui fera voir 1°. que chaque marteau a de la vitesse, puisqu'il parcourt un certain nombre d'espaces dans un temps donné, c'est-à-dire dans le temps que la verge de fer emploie à se mouvoir de *B* vers *A*. 2°. Que l'un des deux marteaux a une vitesse double de l'autre, puisque dans le même espace de temps, il fait un trajet double du sien.

Cette machine sert dans plus d'une occasion ; on verra dans la suite, pourquoi j'ai appelé *marteaux*, les masses cylindriques, qui sont portées par la verge *LM*.

On peut avoir des expériences à faire sur la quantité du mouvement, & sur l'estimation des forces, en se servant de corps sphériques, que l'on fait tomber de différentes hauteurs, sur des matières flexibles, en variant les masses, sans rien changer aux volumes ; voici une machine qui sera commode en pareils cas, & qui est bonne encore pour d'autres usages dont je ferai mention par la suite.

Cette machine a pour base une caisse *AB* (*Pl. IV. Fig. 1.*) de dix-

74 AVIS PARTICULIERS

huit pouces de longueur sur huit de largeur & environ cinq de hauteur, les mesures étant prises en dehors : C D, sont deux traverses chantournées, qui servent d'emboîtures au fond de la caisse, & qui excédant depart & d'autre sa largeur, sont garnies de quatre vis de métal ou de bois, avec lesquelles on cale & on met de niveau la machine.

Les bords supérieurs de la caisse sont recouverts par un cadre plat, d'un pouce d'épaisseur, qui y est attaché solidement ; les bandes qui forment ce cadre, doivent avoir au moins trois pouces de largeur, & leurs bords extérieurs formés en quart de rond, n'excèdent que d'un demi pouce le pourtour de la caisse, de sorte que celle-ci ne reste ouverte par en haut que d'environ trois pouces sur sa largeur, & de quinze pouces sur la longueur.

Sur les petits côtés du cadre, s'élèvent perpendiculairement deux colonnes quarrées de quatre pieds de hauteur & dont chaque face à quinze lignes de largeur : ces deux pièces doivent être faites, d'un bois choisi,

& suffisamment sec , afin qu'elles ne se déjettent point ; & il faut les calibrer sur toute leur longueur , en les faisant passer juste , l'une après l'autre , par un trou quarré fait avec soin dans une feuille de métal , ou dans une planchette de quelque bois ferme & bien coupé.

Ces colonnes ont à chacune de leurs extrémités un tenon , dont une partie (celle qui touche la portée) est quarrée , & l'autre arrondie , & formée en vis. Par en bas elles traversent l'épaisseur du cadre , & sont arrêtées en-dessous solidement avec un écrou : par en haut elles sont reçues dans les deux bouts d'une traverse G , & retenues pareillement avec des écroux ; cette traverse est une piece droite , large de trois pouces , & ornée d'une moulure sur son épaisseur qui est de quinze à dix-huit lignes , la distance des trous doit être tellement mesurée , que les deux colonnes demeurent bien parallèles entr'elles.

On peut rapporter des moulures en haut & en bas des colonnes pour les orner & pour rendre l'assemblage

76 AVIS PARTICULIERS

plus solide ; mais il est nécessaire ; que d'un côté ou de l'autre cela se fasse par une piece enfilée sur le tenon , & qu'on puisse ôter quand on voudra , pour faire entrer la traverse mobile dont je vais parler : il est plus à propos que ce soit par en haut : on peut aussi donner aux écroux , au-dessus de la traverse G , qui est fixe , une figure qui fasse ornement.

HH, est la traverse mobile , qui doit glisser suivant toute la longueur des colonnes , sur lesquelles elle est enfilée ; elle est faite d'un bout de planche épaisse au moins de dix lignes , elle est plus large au milieu & vers les deux bouts , que dans le reste de sa longueur : quand on y aura fait les ouvertures dont je vais parler , on verra de reste combien de bois il convient de laisser autour ; & le chan-tournement est arbitraire.

K, est un trou rond & à jour qui n'a que la grandeur nécessaire pour laisser passer une boule de dix-huit lignes ou environ de diametre , sans la gêner dans son passage : le bord supérieur est garni d'une pince ronde , dont les deux branches qui sont droi-

machine est peinte ou vernie en noir, il faudra mettre en blanc les faces à diviser, afin que les traits & les chiffres s'y distinguent mieux.

Il y a dans la caisse un tiroir qui va d'un bout à l'autre, & dont le fond a sept à huit lignes d'épaisseur : il est garni en dedans de deux bassins ronds P, qu'on peut faire de fer-blanc ; ils sont aussi hauts que le tiroir est profond, & leur diamètre est de deux lignes plus petit que sa largeur. Autour du centre, on a soudé une virolle qui a un pouce $\frac{1}{2}$ de diamètre, & qui est aussi élevée que les bord du bassin ; elle est remplie par un morceau de bois tourné, qui est percé au milieu ainsi que le centre du bassin, pour recevoir une vis à oreilles Qq, dont l'écrou est noyé dans l'épaisseur du fond du tiroir.

On remplit l'espace circulaire, qui est entre la virolle & le bord du bassin avec de la terre glaise détrempée, mêlée à parties égales avec du sablon, bien maniée afin qu'elle soit d'une consistance uniforme, & assez molle pour être très-flexible, sans cependant s'attacher aux corps qui la touchent ;

80 AVIS PARTICULIERS

l'on prévient encore ce dernier effet en la saupoudrant avec du sablon séché & tamisé.

Les deux bassins ainsi chargés sont placés de manière , que le tiroir étant plus ou moins avancé dans la caisse , chacun d'eux successivement présente sous la chute d'une boule partant de la pince , le milieu de l'espace qui est rempli de glaise ; & afin que cela se fasse plus sûrement , on met la caisse de niveau en la calant avec ses vis ; jusqu'à ce qu'un fil d'aplomb partant du centre du trou *K* , réponde précisément au point *r*. On a pour cela une petite masse *o* , de plomb ou de cuivre terminée en pointe par en bas , & suspendue à un fil qui passe par le centre d'une rondelle de bois *R* , qui entre juste & à feuillure dans le trou *K* , par la surface inférieure de la traverse mobile.

Tout étant ainsi disposé , s'il échappe une boule de la pince , elle tombera directement sur le point *r* , & y fera un enfoncement : & si l'on fait tourner le bassin d'une quantité suffisante , sur la vis qui est à son centre,

SUR LES EXPÉRIENCES. 81

la même boule ou une autre , qui tombera de même , viendra faire son enfoncement à côté ; & ces enfoncements pourront se mesurer & se comparer entr'eux , parce qu'ils sont produits par des corps réguliers.

Pour rendre ces comparaisons plus faciles , il est souvent à souhaiter de pouvoir varier les masses suivant des quantités connues , en laissant les volumes toujours les mêmes , & c'est à quoi l'on parviendra de la maniere suivante.

Faites un modele de bois *T*, qui soit un peu plus qu'un hemisphère de vingt lignes de diametre ; & si vous avez dessein de faire trois boules , que le Fondeur vous fournisse six pieces en cuivre jaune.

Joignez ces pieces deux à deux , en faisant sur le bord extérieur de l'une , une vis (deux ou trois filets suffisent) & dans l'autre un écrou , prenant vos mesures de maniere que la jonction se trouve à l'équateur de la boule : arrondissez bien ces deux pieces ainsi jointes , & polissez-les , de sorte qu'étant finies extérieurement , elles forment une boule d'un

82 AVIS PARTICULIERS

pouce $\frac{1}{2}$ de diametre en tout sens.

Alors séparez les deux hemisphères, & les ayant remis sur le tour l'un après l'autre, diminuez-les de matiere en les creusant, jusqu'à ce que vous les ayez réduits au poids que vous voulez donner à votre boule. Si les deux pieces restant pleines faisoient encore une boule trop légère, vous pourrez les creuser & y couler du plomb, autant qu'il en faudra pour remplir vos vues.

Dans le cas où l'on ne pourroit pas se procurer les pieces de fonte dont je viens de parler, on pourroit y suppléer, en tournant des boules d'une seule piece avec du buis, & en les perçant ensuite pour y faire entrer une quantité de plomb convenable au rapport qu'on voudroit mettre entre les masses.

Premiere Expérience.

LE baquet ou l'auge dont on se fert dans cette expérience a dix-sept pouces de longueur sur six $\frac{1}{2}$ de largeur & cinq de profondeur, les mesures étant prises en dedans. Cette piece est faite de planches assemblées;

III.
LEÇON.
III. Section.
Art. I.
Pl. II. Fig.
4

SUR LES EXPÉRIENCES. 83

elle est ornée de moulures en bas & en haut , & ces ornements sont tels qu'on veut les faire.

La largeur de cette auge est partagée en deux parties égales , par une cloison qui va d'un bout à l'autre ; & l'une des deux destinée à contenir de l'eau , est doublée de plomb laminé , avec une virolle de cuivre qui traverse le fond , & dans laquelle est ajusté un bouchon de même métal , qu'on ôte quand on veut faire écouler l'eau.

La cloison , au milieu de sa longueur porte une double potence , dont les bras *A* , *A* , *Fig. 4. Pl. III.* sont formés d'une seule piece assemblée sur un montant *B* , qui est ouvert en fourchette par en bas , pour embrasser l'épaisseur de la cloison : les dimensions de cette piece se règlent sur celles de deux pendules de métal , qu'elle doit porter.

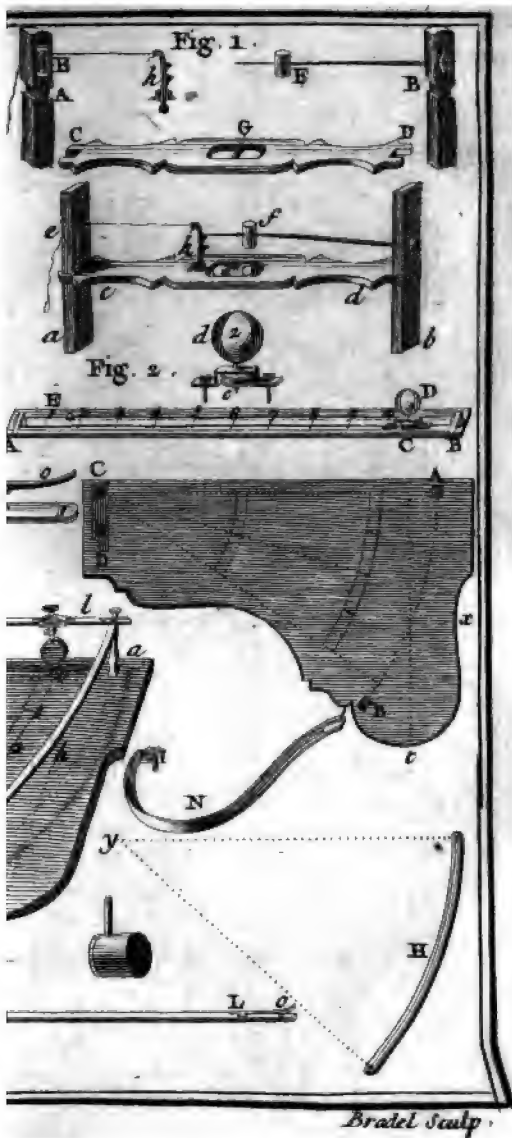
Chacun de ces pendules est composé d'une boule de cuivre ou de plomb , qui a neuf à dix lignes de diametre ; & d'une verge de métal , d'un pied de longueur , & dont la largeur , qui est de deux ou trois li-

84 AVIS PARTICULIERS

gnes, est dans le plan des oscillations que doit faire le pendule.

Il est convenable de faire la verge avec du cuivre ; comme elle doit être souvent mouillée , elle seroit trop sujette à se rouiller , si elle faisoit avec du fer ; mais il faut éviter qu'elle ne plie trop aisément à droite ou à gauche , ce qui empêcheroit de toucher la boule , ou au côté opposé , ou à la cloison du milieu. Pour éviter ce mauvais effet , vers les deux tiers de sa longueur , cette verge se partage en deux branches , qui se rassemblent dans un petit cylindre de deux pouces $\frac{1}{2}$ de longueur , qui se termine entre une petite pointe fixée au montant de la double potence par une vis pointue , qui traverse le cylindre en *A*.

Ce qu'il y a d'essentiel dans cette machine , c'est que les deux pendules soient parfaitement de même longueur , & les boules de même poids ; & quand on fait l'expérience , il faut avoir l'attention de les laisser toutes deux à la même hauteur , que l'on fera aisément , en les laissant toucher au petit côté du baquet.



NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

SUR LES EXPÉRIENCES. 85
les laisser aller aussi toutes les deux
en même temps.

Seconde Expérience.

LE mouvement d'horlogerie dont
on se sert dans cette expérience , a
plus d'un usage : celui auquel il est
principalement destiné , c'est à prou-
ver la nécessité de l'air pour la pro-
pagation des sons ; ainsi je pourrois
en différer la description , jusqu'à ce
que j'en sois à celle des instrumens
qui assortissent la machine pneumati-
que ; mais comme cette partie sera
fort chargée , il n'y a point d'incon-
véniement d'anticiper sur elle dans cette
occasion.

Le rouage est compris entre deux
platines rectangles de cuivre *H, I, Pl.*
IV. Fig. 2. qui ont chacune quatre pou-
ces de longueur sur deux pouces $\frac{1}{4}$ de
largeur , assemblées parallèlement en-
tre elles par quatre piliers de treize li-
gnes de longueur , placés aux quatre
coins & retenus avec des goupilles.

La première pièce est un baril-
let *A* , de vingt lignes de diamètre
& de huit lignes de hauteur , qui
contient un ressort de pendule , &

III. Sc.
Pl. II. F.
5. & 6.

86 AVIS PARTICULIERS

qui porte une roue de soixante & douze dents ; son axe traverse de part & d'autre les platines avec des portées, qui le contiennent dans sa place. On a formé sur la partie de cet axe qui excède la platine *H*, un quarré qui porte une roue de neuf lignes de diamètre, taillée en rochet, dont la denture répond à un levier à ressort ou cliquet, comme cela se pratique aux montres & aux pendules ; le rochet est retenu par une goupille qui traverse le quarré, & le bout de celui-ci qui excède, reçoit une clef avec laquelle on monte le ressort du barillet.

La roue du barillet s'engrene dans un pignon de huit aîles, & fait tourner une roue *B*, qui a soixante dents ; celle-ci, s'engrenant dans un pignon semblable, mene une troisième roue *C*, qui met en mouvement la vis sans fin *D*.

L'arbre de cette vis tourne entre deux coqs *E*, *f*, qui sont fixés à l'une des platines ; & après avoir traversé celui d'en haut, il reçoit un canon *G*, de cinq à six lignes de longueur, qui est fendu pour faire res-

fort , & fixé au milieu du volant *K L*.

Cette dernière piece est composée d'une traverse qui a quinze lignes de longueur , & qui porte à ses extrémités deux petites platines de cuivre fort minces de neuf lignes en quarré : elles sont montées sur des petites tiges rondes , qui doivent tourner avec frottement , afin de recevoir aisément la situation qu'on voudra leur donner , & la garder en faisant leurs révolutions. Pour cet effet , la traverse *K L* , est formée de deux pieces l'une sur l'autre , & qui sont rivées ensemble sur le canon *G* ; du reste ces deux lames , qu'on a battues à froid , pour les rendre élastiques , tendent à se séparer ; elles sont rappelées par les goupilles qui retiennent les tiges , & de là naît le frottement qu'on demande.

A huit lignes de distance du centre du barillet *A* , s'élève une tige *M* fixée par un bout en dehors de la platine *I* , & portant par l'autre un timbre de vingt lignes de diametre , ou environ , à telle hauteur , que les aîles du volant *K L* puissent passer libre-

88 AVIS PARTICULIERS

ment dessous ; & elle est courbée de maniere qu'elle ne le touche qu'au centre, & qu'elle fasse répondre cette partie , au milieu de l'espace qui est entre les deux platines , comme il est représenté par le profil de la machine.

A côté de la tige du timbre , & un peu plus près du centre du barillet , est fixée une cheville d'acier de sept à huit lignes de longueur , qui s'avance dans l'intérieur du rouage , & sur laquelle tourne librement un canon de cuivre , qui porte le marteau *N*. Audessus du canon , la tige du marteau n'est qu'un fil d'acier bien élastique , qui est courbé vers *N* , pour faire frapper la masse au milieu du timbre , ou pour mieux dire , afin que la masse fasse son excursion dans le diamètre du timbre. Mais à l'endroit où cette tige joint le canon , il y a un renflement , & au-dessous une queue *o* taillée en virgule , par le moyen de laquelle la roue *B* , qui est garnie de douze chevilles , fait lever le marteau autant de fois , en faisant sa révolution.

Mais la tige du marteau ne peut
pas

pas tourner ainsi , qu'elle ne fasse plier un ressort droit $p q$, qui est fixé à l'autre platine , & qui presse par son autre bout sur le renflement & au-dessus du canon; c'est pourquoi, dès que la virgule a échappé à la cheville de la roue B , le marteau en vertu du ressort $p q$, va frapper le timbre , & s'en détache sur le champ , parce que la virgule se meut entre deux petites chevilles , qui contiennent ses excursions dans une certaine étendue ; la première ne permet point au ressort $p q$, de faire aller la masse du marteau jusqu'au timbre , mais seulement à une petite distance de sa surface ; il ne parvient à le toucher , qu'en vertu du mouvement acquis , & de l'élasticité de sa tige , qui s'en détache aussi-tôt.

Comme cette machine dans les différents usages qu'on en fait , à souvent besoin d'être arrêtée & remise en mouvement , il est nécessaire qu'on y pratique une détente facile & commode, de façon qu'en la touchant avec la main , ou avec quelque instrument , on puisse la faire agir à volonté.

90 AVIS PARTICULIERS

Pour cet effet, il y a un levier courbé *TV*, qui se meut en tournant sur une vis à repos (a) placée en *T*, & qui porte en dedans du rouage une petite palette au-dessous de l'endroit marqué *q*. Cette palette rencontre une cheville qui tient à la roue *B*, suspend son mouvement, & celui des autres roues avec lesquelles elle est engrénée : on conçoit bien qu'on leur rend le mouvement, en faisant tourner un peu le même levier *TV* en sens contraire, parce qu'alors la palette cesse d'arrêter la cheville.

Afin que cette machine demeure fixe, tandis qu'on pousse le levier d'un côté ou de l'autre, on l'attache sur une semelle de plomb qui a cinq à six lignes d'épaisseur ; & pour empêcher que le son du timbre placé dans le vuide ne se communique au-dehors, par la platine de la machine pneumatique, on arrête le tout sur des coussinets, qu'on met aux deux

(a) On appelle vis à repos celle qui n'a des filets que sur une partie de sa longueur, & qui étant serrée autant qu'elle peut l'être, laisse un intervalle entre sa tête & la partie où est son écrou.

bouts, pour amortir le mouvement de vibration.

Dans l'expérience dont il s'agit ici, après avoir monté le ressort, & arrêté le mouvement, vous placerez la machine pneumatique, de manière que la branche *V* de la détente soit de dix-huit ou vingt lignes éloignée de l'axe du récipient; afin qu'elle puisse répondre à l'extrémité de la pince ou levier horizontal attaché au bout de la tige de la boîte à cuirs. (a) Vous tournerez les aîles du volant *K L*, jusqu'à ce que leur largeur se trouve dans un même plan, comme on le voit dans la *Fig. 2*. Ensuite vous ferez le vuide le plus exactement que vous pourrez, sans cependant qu'il soit nécessaire de pousser l'évacuation de l'air jusqu'au scrupule: vous mettez le rouage en jeu en faisant tourner le levier *V*, & vous observerez la fréquence des coups du marteau sur le timbre; après sept à huit secondes

(a) En parlant de la machine pneumatique & des instrumens qui en dépendent, je dirai comment on prépare les boîtes à cuirs, & les différentes pièces qui s'ajustent au bout de leurs tiges.

92 A VIS PARTICULIERS

de temps, vous ferez rentrer l'air dans le récipient ; pour observer une seconde fois le mouvement du marteau , qui vous paroîtra alors très-ralent.

Quand le rouage sort de dessus la machine pneumatique où il y a des cuirs mouillés , il est à propos de le présenter au feu , pour dissiper l'humidité qu'il a pu y contracter.

Troisième Expérience.

Pl. III.
Fig. 7. LES dimensions du double moulinet employé, dans cette expérience, sont arbitraires, pourvû qu'on observe entre les parties essentielles, les rappots que j'ai énoncés, & les conditions que j'ai prescrites ; cependant pour guider les personnes, qui ne voudroient qu'imiter, je vais donner les mesures de celui dont je me fers.

La tablette sur laquelle sont élevés les trois piliers, & qui sert de base à la machine, a quatre pouces de largeur sur quatorze de longueur ; son épaisseur est d'environ un pouce, & le bord est orné d'une moulure qui regne tout autour ; il la faut faire

d'un bois qui ne soit pas sujet à se tourmenter, ou bien il faut prendre la précaution d'emboîter les deux bouts.

Les centres des trois piliers sont à cinq pouces de distance l'un de l'autre, & ils y sont fixés par des tenons collés. Chacun d'eux à six pouces de hauteur & quinze lignes de diamètre dans la partie la plus renflée. La tête de celui du milieu est garnie d'une virolle de cuivre, & les deux autres portent, à pareille hauteur, chacun une vis à oreilles, de cuivre, qui traverse le bois, & qui y fait elle-même son écrou.

Chaque moulinet est composé de quatre ailes de bois mince d'égal poids, & qui ont chacune quatorze lignes de largeur sur trois pouces de longueur, sans compter le tenon; elles se placent à égales distances l'une de l'autre sur le pourtour, & au milieu de la longueur du moyeu qui a quatorze à quinze lignes de grosseur en cet endroit-là, & qui s'étend d'un pilier à l'autre, ayant à ses extrémités deux petites pointes de fer, saillantes d'une ligne, sur lesquelles il a été tourné :

94 AVIS PARTICULIERS

ces pointes sont reçues d'une p dans la virolle de cuivre dont le lier du milieu est garni, & à l'autre côté, par le bout de la vis, où l'on a pratiqué aussi un petit trou conique de sorte que chaque moyeu garni de ses ailes, peut tourner entre ces deux points d'autant plus librement que la vis est moins serrée.

A l'un de ces moulinets les ailes sont attachées à demeure, ayant toutes les quatre leur largeur dans les plans qui passent par l'axe du moyeu sans le couper. A l'autre, les ailes peuvent tourner sur leurs tenons, & sont fendues pour faire ressort : moyen de quoi on peut les placer comme les précédentes, ou même leur largeur dans un même plan, & perpendiculaire à la longueur de l'axe.

Les deux moulinets reçoivent le même mouvement d'un seul & même ressort qui est fait d'une lame de cuivre bécrouïe, & qui peut être découpée à jour, comme on le voit par la figure citée en marge ci-dessus. On peut aussi lui donner simplement la forme de T; car l'essentiel est qu'il ait par le haut

LES EXPÉRIENCES. 95

s , afin qu'en se débandant ,
& fasse reculer les deux che-
urbes *N* , *N* , qui tiennent
eux. Mais quelque forme
donne d'ailleurs, il faut qu'il
r enbas au pilier du milieu
l on ménagera pour cela une
ate. Il est nécessaire de plus,
sse se hauffer & s'abaisser :
ement lui est procuré , par
tes rainures à jour , qui sont
& au-dessous du bouton *M* ,
suelles on fait entrer deux
is à têtes plates , qui le re-
contre le bois , en lui lais-
berté de glisser de bas en
en sens contraire.

l le ressort est détendu , il
ngle avec la partie d'en-bas
es rainures, de sorte que son
é supérieure , est écartée du
environ quinze à seize lignes.
n veut le tendre, on le presse
in pour l'approcher du pi-
le l'autre main on pousse le
M , pour faire entrer la par-
haut sous un mantonnnet qui
a virolle de cuivre. Alors on
ner les moyeux jusqu'à ce que

les deux chevilles courbes *N, N*, reposent sur les deux bras du ressort qui se détend, & fait tourner les deux moulinets, dès qu'on appuie sur le bouton *M*, pour le faire descendre seulement d'une ligne.

Pour faire l'expérience à laquelle cette machine est destinée, on commence par mettre les aîles mobiles de l'un des moulinets, dans la même situation où sont fixées celles de l'autre : & l'on observe que l'impulsion du ressort, commune aux deux, leur fait faire à-peu-près un égal nombre de tours. Après cela, on tourne les quatre aîles mobiles de façon qu'elles ne présentent à l'air que leur épaisseur, & l'on remarque que ce dernier moulinet, qui ne reçoit pas plus de mouvement que l'autre, le conserve bien plus long-temps, & tournant beaucoup plus vite.

Il est presque inutile de dire, qu'avant l'expérience, il faut mettre une goutte d'huile aux pointes des moyeux aux chevilles courbes, qui reçoivent l'impulsion, & au bord des rainures qu

ue j'ai décrit ci-dessus , *pag.* 85.
verra que les coups de marteau
ombre sont bien plus fréquents ,
les aîles du volant se présen-
face en tournant , que quand
présentent par leur tranchant.

peut suppléer au défaut des
dernieres machines , avec deux
es d'égal poids , & d'égale lon-
 , dont les volumes seroient
égaux.

l'on prenne , par exemple , une
de liége de deux pouces de dia-
ou environ ; & une balle de
 , si elles pesent autant l'une que
 , les volumes seront très-diffé-
qu'on les suspende avec des fils
 , de maniere que du centre de
e boule , au point de suspen-
es distances soient égales de part

98 AVIS PARTICULIER :

quantités égales de mouvement pendant on s'appercevra bien-tôt les oscillations de la boule de deviennent plus lentes ou confes moins d'amplitude, que celles boule de plomb.

On fera une boule de liége grosse qu'on voudra, en collant unes sur les autres des rondelles de cette écorce, & en arrondissant la suite l'assemblage, avec une racine de bois. On augmentera aussi de poids leur légéreté, si l'on veut en évitant les rondelles avant de les coller ; toute matiere légere, qui peut être arrondie, ou qui l'est naturellement, fera également bonne.

Premiere Expérience.

L'A machine dont je me ferai les expériences sur le frottement qui est représentée par la figure en marge, a souffert quelques changements, depuis qu'elle a été gravée ainsi la description que j'en vais donner ne s'accordera pas en tout point avec celle qui se lit à la page 240. du 1. des *Leçons de Physique*. J'en prie le Lecteur, afin qu'il ne cherche

la Fig. 9. que le nombre & la disposition des pieces qui sont toujours les mêmes.

La principale piece de cette machine est une roue de cuivre sans denture (*Pl. IV. Fig. 3.*) qui a près de quatre pouces de diametre, & deux lignes d'épaisseur. Elle est fixée sur un arbre d'acier, qui est représenté de demi-grandeur, & dans toutes les proportions par *A B* : ces deux lettres avec *C, D*, désignent quatre parties cylindriques, mais, comme l'on voit, de différentes grosseurs ; il faut qu'elles soient tournées bien rondes, & que les surfaces soient parfaitement polies, ce qui est compris entre *C & D*, est limé à huit pans égaux ; *E* est une virolle de cuivre chassée à force ; qui forme un renflement, pour recevoir le bout d'un ressort de montre *X x*, qui doit y être attaché avec une vis, & dont il sera fait mention ci-après : *F G*, est encore un virolle de cuivre fixée sur l'arbre, & dont la partie du milieu, qui est plus grosse que les deux autres, a une face droite qui sert de portée ou d'assiette à la roue. Cette roue ne doit être qu'ébauchée, quand

100 AVIS PARTICULIERS

on la rive en G ; on l'achève en faisant tourner l'arbre sur les deux axes qui sont à ses extrémités. On appellera cette roue ainsi ena le *grand rouleau*.

H H, & h h, Fig. 4. sont deux ports de métal, qui doivent être attachés en face l'un de l'autre sur une platine de cuivre qui leur sert de base commune, comme *i i, F* pour porter une paire de roues denture, très-minces, & très-légères de trois pouces deux lignes de diamètre. Ces roues sont de cuivre & les arbres sont d'acier avec des pivots fort menus, & les trous *H, H, h, h*, dans lesquels ils tournent librement, sont à deux pouces & demi de distance l'un de l'autre.

La longueur de chaque arbre & ses pivots est d'un pouce, mais le *grand rouleau* n'est point placé au milieu dans chaque paire il y en a un qui s'en approche moins que l'autre, qu'ils puissent tourner sans se frotter, laissant entr'eux un espace d'une bonne ligne ; celui des deux rouleaux qui est le plus près du montai

SUR LES EXPÉRIENCES. 101
n'en est éloigné que de deux lignes.

Je dis que cela est ainsi dans chaque paire de rouleaux, parce qu'effectivement, il y en a deux paires tout à fait semblables entr'elles, & qui sont attachées vis-à-vis l'une de l'autre avec des vis, sur une tablette de bois *K L*, & à telle distance, que le grand rouleau étant placé comme on le voit dans l'ensemble à la lettre *Q*, son arbre ne touche point tout-à-fait par ses extrémités aux deux montans *H, H*.

Ces deux montans plus hauts que les autres portent, deux vis *M, m*, qui traversent leur épaisseur à trois lignes au-dessus de l'intersection des deux petits rouleaux : ces deux vis sont percées suivant leur longueur, pour recevoir très-librement les deux bouts *A & B* de l'arbre du grand rouleau, quand on les fait avancer : de sorte que ces deux parties cylindriques de l'arbre, qui ne doivent point avoir plus de $\frac{2}{3}$ de ligne de diamètre peuvent, quand on le veut, entrer & tourner dans ces trous, ou bien se poser sur les intersections des deux paires de rouleaux, comme il est représenté

102 AVIS PARTICULIERS

à la lettre a dans l'ensemble Q .

Sur la virolle E' , est attaché comme je l'ai dit ci-dessus, le bout d'un ressort spiral X , semblable à celui qu'on met dans le barillet d'une montre, lequel après avoir fait deux révolutions & demie autour de cette partie de l'arbre, vient s'attacher par l'autre bout x , à une petite pièce qui est fixée au montant h , & fendu pour le recevoir, avec une vis de pression pour l'arrêter; au moyen de quoi on peut le rendre plus ou moins roide en le faisant glisser d'un côté ou de l'autre avant de serrer la vis. Voyez l'ensemble à la lettre Q .

Pour mettre le grand rouleau en mouvement, soit quand il est porté par les vis M, m , soit quand on l'a posé sur les intersections des deux paires de rouleaux, il faut le faire tourner dans le sens qui bande le ressort & le laisser aller; alors obéissant aux vibrations de la lame spirale, il tourne alternativement en deux sens opposés, & cela dure un certain temps mais pour être sûr, que le mouvement qu'il a, ne lui vient que du ressort, au lieu de le laisser échapper avec

main, il vaut mieux se servir de la détente que je vais décrire.

n 0, est un pilier de cuivre, qui porte un levier angulaire *p n r*, dont la branche verticale, est terminée en crochet : ce levier a en *n* un mouvement de compas, par le moyen duquel la partie *p*, peut s'avancer de quelques lignes, ou se reculer d'autant; quand on pousse l'autre branche de bas en haut, ou dans le sens contraire. Le tenon du pilier formé en vis traverse la tablette de bois *K*, & s'arrête par-dessous avec un écrou : cette pièce doit être placée tout auprès du grand rouleau, sans dépendant qu'elle puisse gêner son mouvement, quand une fois on le lui a donné; & assez près de sa circonférence, pour que le crochet *p*, en s'avancant, puisse l'arrêter par l'extrémité d'un de ses quatre rayons, & le laisser échapper, quand on fera baisser la branche *r*.

Dans la partie opposée à celle où est placée la détente dont je viens de parler, & vis-à-vis la portion cylindrique de l'arbre comprise entre *d* & *g*, on a fixé par un tenon à vis & un

104 AVIS PARTICULIERS

écrou , le portant *T* , dont la tête est traversée par une vis *S*. Sur cette vis sont enfilés & tournent très-librement deux leviers de cuivre écroui *v u* , représentés de demi-grandeur par la *Fig. 5* ; on fait tourner ces leviers sur une vis , & non pas sur une broche lisse , afin que les pieces étant à la distance de quelques filets les unes des autres , ne puissent point s'approcher davantage ni se toucher ; cette partie de chaque levier est formée en fourchette ou en croissant , par ce moyen on l'empêche de se porter ni à droite ni à gauche ; & pour procurer aux deux ensemble , un parfait parallélisme , on a échancré les deux croissants l'un en dessus , l'autre en dessous.

Chacun de ces levier a une ligne d'épaisseur , & deux lignes de largeur sur toute sa longueur , & le portant les tient à telle hauteur , que quand l'arbre du grand rouleau est posé sur les intersections des petits , ces leviers en s'abaissant sur la partie *d g* , se trouvent dans une situation horizontale : ils sont tous deux d'égal poids , mais on peut les charger par leur extrémité , comme il est marqué dans la figure.

Par le moyen de la petite vis γ qui avance & recule autant qu'on le veut, on peut soulever l'un des deux leviers, en la faisant passer dessous, & alors il ne touche plus l'arbre, & porte son poids sur l'autre levier.

La tablette de bois sur laquelle toute la machine est établie, peut être ronde ou octogone, & portée sur un pied à patte en forme de guéridon; mais si l'on est à portée des Sculpteurs, Doreurs, Vernisseurs, &c on pourra imiter celui qui est gravé dans les *Leçons de Physique*, ou enchérir dessus. Il en sera de même des supports de rouleaux, & des autres portans, que j'ai représentés comme étant faits à la lime, parce que cela peut s'exécuter presque par-tout; mais si l'on peut employer un Ciseleur, on rendra la machine plus élégante, en faisant fondre ces pieces sur des modèles de bois sculptés, & en les faisant mettre en couleur d'or, après qu'elles auront été réparées, & finies.

Pour la premiere expérience, vous commencerez donc, comme il est dit
Tome premier des *Leçons de Physique*.

106 AVIS PARTICULIERS

que, page 241, par placer les pivots *A* & *B* du grand rouleau dans les trous des vis *M*, *m*; puis ayant fait une marque à la circonférence vis-à-vis d'un des croifillons, vous lui ferez faire un tour dans le sens qui bande le ressort, & vous arrêterez le croifillon sous le crochet de la détente, que vous lâcherez ensuite; & vous compterez les vibrations du ressort, jusqu'à ce que le rouleau soit revenu au repos.

Après cela, vous placerez les deux pivots sur les intersections des rouleaux; vous remettrez le grand rouleau en mouvement, comme dans le cas précédent, & vous compterez encore les vibrations du ressort, jusqu'à ce que le mouvement soit entièrement cessé.

Dans ces deux premiers cas, vous ne chargerez point l'arbre avec les leviers *v* *u*; mais vous mettrez une petite goutte d'huile d'olives aux pivots des petits rouleaux, & point ailleurs.

Pour expliquer aux commençants en quoi consistent les frottements, comment ils diffèrent entr'eux, pour-

quoil font diminuer la vîteſſe du mobile , & ce qui fait que les uns y nuifent plus que les autres , on peut ſe ſervir 1°. De deux tablettes de bois qui aient cinq à ſix pouces de longueur ſur trois de largeur ou à-peu-près , dont une face bien dreſſée au rabot ſoit enduite de quelques couches de blanc d'Eſpagne détrempé à la colle ; cette peinture étant ſèche , ſi l'on fait frotter l'une contre l'autre les deux faces enduites , on en verra ſortir une pouſſière blanche qui fera voir , que par le frottement les parties les plus ſaillantes ont été arrachées , ce qui ne peut ſe faire qu'aux dépens de la vîteſſe du mobile.

2°. On peut encore ſe munir d'une règle de cuivre , longue de neuf à dix pouces , large de ſix à ſept lignes , dont l'une des faces ſoit taillée pour ſ'engrener avec une roue dentée de même métal , qui ait environ trois pouces de diamètre , & dont l'axe terminé par deux pivots , tourne dans une fourchette de métal qu'on mene avec la main *Pl. V. Fig. 1.* Si l'on empêche la roue de tourner , & qu'étant appuyée par une partie de ſa cir-

conférence , on la tire d'un bout à l'autre de la règle dentée , comme on fait traîner sur un terrain pavé , celle d'une voiture qui est enrayée ; on remarquera que ce mouvement n'est point aisé , & que la roue ne fait que sauter d'un sillon à l'autre de la règle ; cela aidera à concevoir le frottement de la première espèce , qui est l'application successive des mêmes parties d'une surface à différentes parties d'une autre surface , & qui exige que les parties engrenées , se plient , s'arrachent , ou que les corps qui se frottent s'écartent l'un de l'autre.

Mais si en promenant la roue d'un bout à l'autre de la règle dentée , on la laisse tourner librement , les dents de ces deux pièces , s'engreneront & se désengreneront successivement , & sans une résistance sensible ; ce qui donnera l'idée du frottement de la seconde espèce , qui est l'application successive des différentes parties d'une surface à différentes parties d'une autre surface.

Seconde Expérience.

ON se sert dans cette expérience.

de la même machine qui a servi pour la première ; en laissant l'arbre du grand rouleau posé sur les intersections des petits , on abaisse les deux leviers ν , u , jusqu'à ce qu'ils reposent sur la partie d g , de l'arbre ; on souleve le premier en faisant avancer par-dessous la petite vis qui traverse le second ; alors celui-ci chargé du poids de l'autre , repose seul sur l'arbre : on tend le ressort, comme dans la première expérience ; on met le grand rouleau en mouvement, en faisant reculer la détente, & l'on compte les vibrations jusqu'à la fin.

Ensuite on recommence l'expérience, en faisant porter les deux leviers ν , u , sur l'arbre du grand rouleau ; il ne faut pour cela que faire reculer la petite vis , qui soulevoit l'un des deux ; & l'on compte combien il se fait de vibrations : dans ce dernier cas , il y en a toujours moins que dans le premier , ce qui prouve que la quantité des surfaces doit entrer en compte dans l'estimation des frottements.

Il est à propos de faire voir que le frottement ralentit la vitesse des

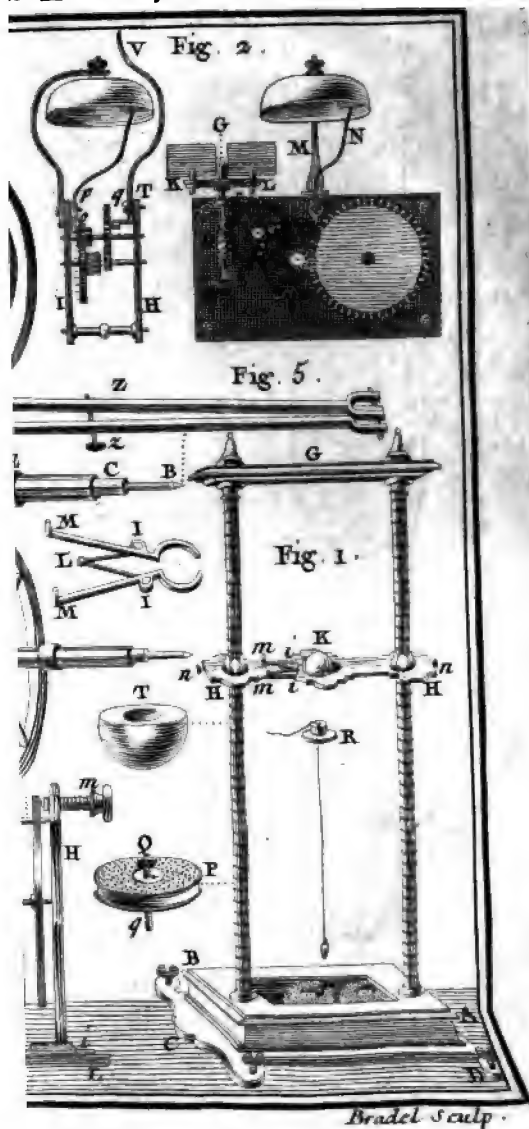
112 AVIS PARTICULIERS

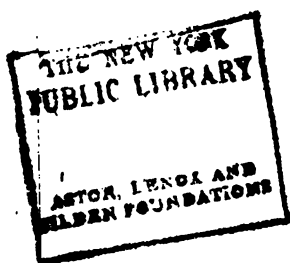
les intersections des petits , vous ferez d'abord porter que l'un des leviers sur la partie *g d* ; vous tendrez le ressort , vous mettrez le grand rouleau en mouvement , & vous compterez les vibrations.

Ensuite, vous ferez porter les leviers ensemble sur la partie ; puis ayant tendu le ressort , comme devant , & mis le grand rouleau en mouvement , vous compterez les vibrations.

Dans le premier cas , le frottement se fait par une surface , & une pression qui est le poid du levier ; dans le second cas , il se fait par deux surfaces , & double pression ; en comparant les deux résultats , vous verrez que la double pression augmente davantage les effets du frottement sur la double surface.

A la suite des expériences sur le frottemens , on peut faire voir l'exemple suivant , comment l'usage des rouleaux facilite le mouvement des corps graves qu'on est obligé de traîner , en substituant le frottement de la seconde espece à celui de la premiere.





EF, Pl. V. Fig. 3. est une planche bien dressée & bien unie qui a trois pieds de longueur sur cinq ou six pouces de largeur ; *H* est une piece de bois de chêne équarrie , longue de quatorze ou quinze pouces, & dont chaque face a environ deux pouces de largeur ; une ganse de soie fort menue est attachée à cette piece , & va passer sur une poulie élevée en *F*, sur le bord de la planche ; elle est tirée par un poids *G*, garni d'un crochet.

On pose d'abord la piece *H* à plat sur la planche que l'on met de niveau sur une table ; on attache au bout de la ganse un poids tel qu'il le faut pour faire avancer la piece de bois ; ensuite on pose la même piece sur deux petits cylindres de cinq à six lignes de diametre , & l'on voit qu'un poids beaucoup moindre que le précédent suffit pour faire venir la piece *H* vers la poulie : la différence des poids indique celle des résistances que produisent ces deux especes de frottements.

AVIS

Concernant la QUATRIEME LEÇON.

Premiere Expérience.

L'INSPECTION seule de la figure citée en marge, s'uffira pour donner connoissance de la machine, qui d'ailleurs n'est assujettie, ni à la forme, ni à des mesures précises; il n'est question que de faire tomber de dix-huit à vingt pouces de hauteur, une balle de plomb bien ronde, de six à sept lignes de diametre, dans le milieu d'un vase de verre ou de crystal, garni au fond d'une couche de terre glaise, assez molle pour que la balle puisse s'y enfoncer de quelques lignes de profondeur, & assez épaisse pour empêcher que le vase ne soit cassé.

Si l'on s'étoit muni de la machine à colonnes que j'ai décrite dans les *Avis* sur la troisieme Leçon, *Pl. IV. Fig. 1.* on pourroit la substituer à celle-ci, en couvrant le milieu de la caisse avec une petite planche, pour placer dessus le vase de verre, & en remplis-

IV.

LEÇON.

Section.

I. Fig. 2.

tant le trou K, de la traverse mobile, avec un petit cylindre de bois dur, percé suivant sa longueur d'un trou calibré selon la grosseur de la balle qui doit y passer.

On fera tomber cette balle plus commodément, si on la tient suspendue par un petit bout de fil d'un pouce de longueur, quand on la présentera dans le canon ou dans le trou par lequel elle doit commencer sa chute.

Si l'on n'a point de vase fait exprès pour cette expérience, on se servira d'un récipient de machine pneumatique long & étroit, que l'on tiendra dans une situation renversée, en lui préparant un pied de bois ou de ferblanc, auquel on le joindra par son bouton, ou par son goulot, s'il en a un.

Seconde Expérience.

IL n'est pas prudent de faire cette expérience dans une chambre, à cause des accidents qu'on auroit à craindre d'une balle mal adroitement dirigée, ou dont les éclats pourroientrejaillir, si elle rencontroit un corps

Pl. II. F

dur. Il faut choisir pour cela quelque endroit convenable dans un jardin ou dans la campagne : & l'on pourra simplifier beaucoup l'appareil en supprimant le quart de cercle & son pied ; car il n'est pas question de tirer sous un angle précis, il suffit qu'il ait vingt-cinq à trente degrés, ou même un peu plus.

Au lieu d'un baquet ou d'une baignoire pleine d'eau, servez-vous d'une caisse de sapin ; semblable à celles qu'on fait pour les emballages ; qu'elle ait quatre pieds de long, dix-huit pouces de large & deux pieds de profondeur : laissez-la entièrement ouverte par en haut, & faites au fond d'en-bas plusieurs trous, comme pour passer le doigt. Descendez cette caisse dans un bassin, ou dans un courant qui n'ait pas beaucoup de rapidité, & fixez-la avec des pieux ou autrement, mais de manière que son bord supérieur soit presque à fleur d'eau : servez vous de gaze, plutôt que de papier, tant pour couvrir l'eau dans la partie moyenne de la caisse, que pour le châssis vertical E. Que la planche de sapin, qui doit recevoir

L'impulsion de la balle, descende jusqu'au fond par une coulisse qui la maintienne contre le petit côté de la caisse; & tracez-dessus avec de la pierre noire, une ligne qui réponde juste à la surface de l'eau.

Pour tirer la balle placez-vous sur une ligne, qui passe par le milieu de la largeur de la caisse & parallèlement à ses deux côtés longs, comme *BC*, Pl. V. Fig. 3. élevez sur cette ligne deux poteaux *F, G*, Fig. 4. ou si c'est dans un jardin amenez-y l'échelle coulante avec laquelle on émonde les arbres; fixez-y le canon de manière qu'il soit pointé sur le milieu de la gaze qui couvre l'eau, & que vous verrez suffisamment à travers le châssis élevé en *E*; si la culasse placée en *A*, est élevée de sept à huit pieds au-dessus du niveau de l'eau, & que la distance *BC*, soit de vingt pieds, vous tirerez sous un angle qui aura environ vingt degrés, ce qui suffira pour faire réussir cette expérience, qui n'exige pas plus de précision.

Mais comme la balle se déforme en frappant l'eau, & qu'elle s'y en-

118 AVIS PARTICULIERS

fonce quelquefois assez irrégulièrement, pour rendre l'effet de la réfraction insensible ou douteux, ce n'est qu'après plusieurs coups qu'on en peut juger sûrement; c'est pourquoi le canon doit être attaché de manière qu'on puisse l'ôter aisément pour le recharger, & le remettre de même on se procurera cette commodité, en l'attachant à une pièce de bois *H* percée au bout qui répond à la culasse, pour entrer sur une broche de fer attachée au poteau le plus reculé, & portant une vis avec un écrou qui retient la pièce de bois; & en faisant porter l'autre bout sur un mentonnet de fer ou de bois, qu'on arrête plus haut ou plus bas, suivant l'inclinaison qu'on veut donner au canon: voyez la *Fig. 4*, & supposez que les deux poteaux *F*, *G*, sont élevés verticalement sur la ligne *B.C*.

Pour reconnoître l'effet de la réfraction, il faudra tracer sur un plan quelconque, la coupe de la caisse avec ses proportions, comme *g h i k*, & la ligne *E C* que vous donneront les centres des trous faits par la balle dans les gazes. Vous prolongerez cette

ligne jusques en D , où la balle devoit frapper, s'il n'y avoit point de réfraction; si ayant retiré de l'eau la planche de sapin qui a reçu le coup, vous trouvez que de la ligne noire que vous y avez tracée pour marquer la surface de l'eau, au centre de l'impression faite par la balle, il y a une distance moindre que $g D$, ayant égard à l'épaisseur de la planche, vous serez sûr que la balle en entrant dans l'eau, s'est relevée vers la surface; & c'est tout ce qu'on peut attendre de cette expérience; car ce seroit une affaire trop délicate, que de vouloir connoître par là, le rapport du sinus d'incidence $E k$, au sinus de réfraction $g x$.

Troisième Expérience.

Pour tirer sous un angle de cinq degrés avec l'appareil dont j'ai fait mention dans l'expérience précédente, il faut de deux choses l'une, ou s'éloigner beaucoup de la caisse, ou placer le canon bien plus bas. Le dernier parti est celui qu'il faut prendre, pour conserver plus de vitesse à la balle, & pour la diriger plus faci-

IV.
LEÇON.
I. Sect. Pl
II. Fig. 4.

lement. Si la distance de *C* en *B* (Fig. 3.) est toujours de vingt pieds, il faudra que la culasse du canon placée en *L*, soit tout au plus de deux pieds au-dessus du niveau de l'eau, & tâcher que la balle passe un peu au-dessus du bord de la caisse en *k*, afin que le coup se porte plus haut dans la planche élevée en *g*.

On peut se passer de mettre une gaze sur la surface de l'eau ; il suffit qu'il y ait une marque qui indique le bord antérieur de la caisse : mais il est nécessaire de tirer avec de grosses balles ; si elles avoient moins de six lignes de diamètre, elles pourroient bien entrer dans l'eau & ne point rejaillir.

Un des inconvénients qui nuisent le plus dans ces expériences, c'est que les effets sont petits, & que le plomb en perdant sa rondeur par le choc de l'eau, ne représente pas toujours une réfraction telle qu'on l'attend en comptant sur sa sphéricité ; on aura des effets plus marqués & plus constants, avec des boulets de fer quand on sera à portée de s'en servir : & si l'on en peut employer de différents calibres

erra de plus que les réfractions ,
 s choses égales d'ailleurs , sont
 ant plus grandes , que les bou-
 ont plus de diametre : & que l'an-
 l'incidence qui feroit trop grand
 faire rejaillir un petit boulet de
 s l'eau , ne le fera point trop
 un plus gros.

Premiere Expérience.

A machine représentée par la fi-
 citée en marge , & que le Lec-
 doit avoir actuellement sous ses
 , a pour base une planche lon-
 le dix-huit pouces , large de six
 treize à quatorze lignes d'é-
 ur : elle est ornée d'une moulu-
 ut autour , & montée sur trois
 n bois ou en cuivre , qui servent
 caler pour la mettre de niveau.
 r un des bouts de cette planche ,
 levée à angle droit une espece
 tence, dont le montant est large
 quatre pouces $\frac{1}{2}$ jusqu'à la hauteur
 ix pouces , après quoi elle est ré-
 à deux pouces $\frac{1}{2}$, ainsi que celle
 ras C qu'il porte , & qui est élevé
 ingt-huit pouces au-dessus de la

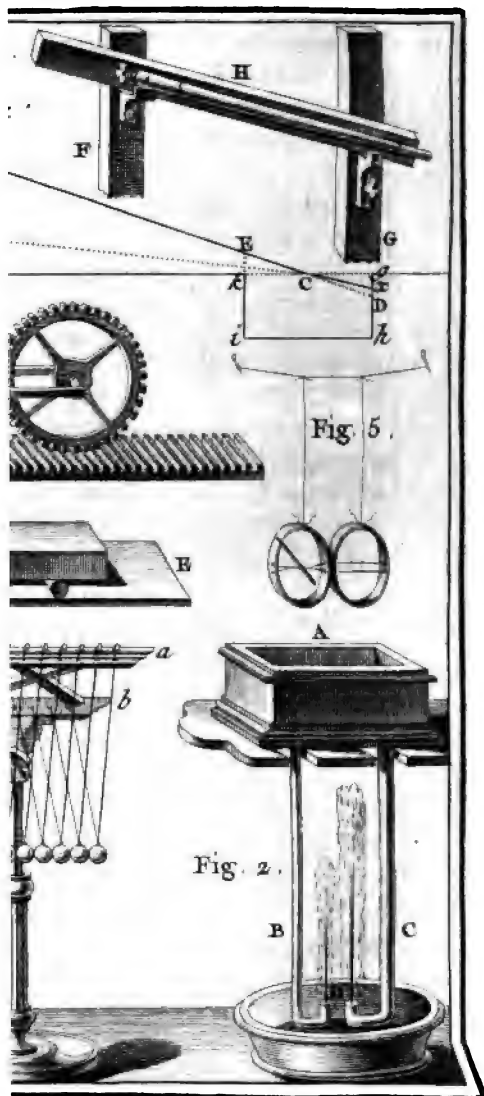
IV.
 LEÇON.
 II. Sc& PL.
 V. Fig. II.

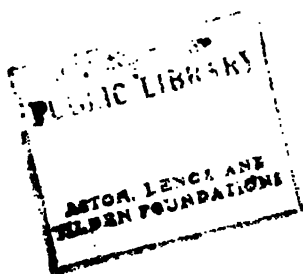
122 AVIS PARTICULIERS

Sur un des côtés longs de cette b
& au défaut de la moulure , est él
un châssis de dix pouces de haute
qui est joint aussi au montant de
potence ; le bord de ce châssis
en haut est parallèle à celui d'en b
jusqu'à la distance de six pouces
compter du montant de la poten
après quoi il est arrondi jusqu'en
d'un trait de compas dont le cer
est en *A* : il peut être rempli , a
de la volige collée à plats joints
l'on n'aime mieux le couvrir de t
le ; mais il faut toujours qu'il
peint en blanc , pour qu'on y pu
tracer des lignes noires.

En *A* est un trou qui reçoit l
de la cuvette *AB* , lequel est reb
par derriere avec une clavette ; e
est une agraffe qui embrasse l'épais
du châssis , & qui porte une vis
pression , par le moyen de laquelle
arrête la cuvette à tel degrés d'in
raison que l'on veut.

Le bras de la potence qui a o
pouces $\frac{1}{2}$ de longueur , est creusé
dessus pour recevoir une petite ré
de bois taillée en queue d'aron
par ses bords , & fendue en fo





SUR LES EXPÉRIENCES. 123
 ette fut une partie de sa longueur,
 moyen de quoi elle glisse à frotte-
 ment, & s'arrête d'elle-même où l'on
 veut ; cette petite règle porte le ca-
 non C , par où doit passer la balle
 d'ivoire ; & afin que ce canon puisse al-
 ler & venir avec la règle , le bras de la
 potence qu'il traverse , est ouvert par
 une rainure à jour qui a trois ou qua-
 tre pouces de longueur , & autant de
 largeur qu'il en faut , pour permettre
 au canon de se mouvoir librement ;
 la balle doit avoir cinq à six lignes
 de diamètre.

Deuxieme & troisieme Expérience. (a)

LA tablette de marbre qu'on met ici
 à la place de la cuvette de l'expérien-
 ce précédente , est contenue dans un
 cadre de bois , au petit côté duquel
 est attaché le pivot ou l'axe sur le-
 quel se fait le mouvement ; & il por-
 te même une agraffe en B , pour
 arrêter dans la situation où l'on veut
 qu'il soit.

Il faut choisir du marbre noir par

*) Dans quelques éditions cette expérience
 est marquée IV. expérience ; c'est une faute d'im-
 pression.

IV.
 L E Ç O N.
 II. Sect. Pl.
 V. Fig. 11.

124 AVIS PARTICULIERS

préférence à tout autre ; parce la tache que fait la balle sur le fant que l'huile lui a donné, s'y ajoit mieux.

Supposez donc que vous ayez né à la tablette de marbre l'inclon AD ; la base de la machine de niveau , vous ferez passer par du canon un fil d'aplomb , que ferez avancer ou reculer jusqu' qu'il vous donne le point E à près au milieu de la longueur du bre ; de ce point vous tracerez l' chassis , le demi-cercle $DF A$; aurez par la ligne d'aplomb & la tie ED du marbre , l'angle d' dence de votre balle d'yvoire , tirerez la ligne EF , qui vous nera un pareil angle avec l'autre tie du marbre , & cette ligne fera celle que doit suivre la ball son mouvement réfléchi. S'il y le montant de la potence un e de cire molle ou de glaise à l'en où répond cette ligne , vous v en répétant l'expérience plusieurs de fuite , qu'il s'en faudra de pe la balle ne tienne cette route dis qu'il s'en faudra de peu ,

qu'on ne doit point exiger qu'elle la suivre rigoureusement : cette balle doit donner quelque chose à sa péfanteur , dans le trajet qu'elle fait du point *E* jusqu'au montant où elle va frapper.

Si l'on ne veut point faire frapper la balle contre un enduit de terre ou de cire molle , on peut pratiquer au montant une piece à coulisse *G* , qui soit creuse , & qui présente une ouverture dans laquelle cette balle puisse entrer & retomber par en bas.

Expériences sur le choc des corps.

J E fais les expériences sur le choc des corps suivant la méthode de M. Mariotte , c'est-à-dire que j'emploie des corps sphériques que je tiens suspendus à des points fixes par des fils , & dont je mesure les degrés de vitesse , par l'arc qu'ils ont à décrire pour descendre à leur aplomb , quand je les en ai tirés. Mais j'ai cherché à rendre la machine plus commode & plus expéditive , ce qui m'a porté à y faire plusieurs changemens , depuis qu'elle a été gravée pour la premiere édition du Tome I. des *Leçons de Physique*.

Liiij

IV.
I. & 50 M.
III. Sc&. Pl.
VII. Fig. 17.
& 20.

126 A-VIS PARTICU
que ; je vais la décrire tel
aujourd'hui dans mon é
ris.

AB, CD, Pl. VI.
deux pieces de bois d'
demi d'épaisseur , entail
fées l'une sur l'autre , li
par quatre autres pieces
plus minces , mais qui l
par-devant , le tout chan
me dans la figure. Ce pro
blage est surmonté d'une
même épaisseur que la p
terminée par une tête
treffe. Cette fleche peut
même piece avec le mon
si l'on veut , elle s'y join
manchement qui se fait
B , & qui donne la fac
séparer , en ôtant une vi
à son écrou par derriere

Le montant *AB* est
ment sur le bord d'un p
laire dont le plan est re
la figure *ab* ; & il est ap
console qui est derriere ,
peut voir par la *Fig. 2.*
te la machine vue de p
a une parclose chantou

pouces de hauteur, avec un tiroir par-devant, & de grosses vis de bois aux trois angles pour le caler.

Comme presque tout le poid de la machine est en avant, on fera bien de rappeler le centre de gravité vers le milieu du pied, en attachant en-dessous quelques masses de plomb, le plus près qu'il sera possible de l'angle opposé au montant *A*.

Quand aux dimensions de toutes ces pieces, le Graveur a observé les proportions qu'elles ont entr'elles, il suffit de dire, que la hauteur d'*A* en *E*, est de sept pieds; & d'ailleurs, ces proportions peuvent varier un peu sans conséquence.

La piece la plus essentielle de la machine, est celle dont le développement se trouve dans la *Fig. 3*. *GG* ou *gg*, est une planche de trois pieds de longueur, de huit à dix lignes d'épaisseur & large de quatre pouces $\frac{1}{2}$. Elle porte deux vis de bois *H, H* avec leur écrou, par le moyen desquelles elle s'attache en *CD*, & couvre toute la partie qui est tracée avec des points.

Cette planche est assemblée avec

une autre *II* ou *ii*, par le moyen de trois gouffets longs de trois pouces $\frac{1}{2}$ *L*, *L*, *L*, dont les tenons sont collés de part & d'autre. Cette dernière, aussi épaisse que la première, & ornée comme elle d'une moulure tout autour, n'a que trente-quatre pouces de longueur & deux pouces $\frac{1}{2}$ de largeur. Sa face antérieure est creusée d'un bout à l'autre pour recevoir deux règles de bois comme *M*, qui défasfleront d'un quart de ligne, & dont les bords sont taillés en queue d'aronde, afin qu'elles ne puissent que glisser suivant leur longueur, sans sortir de la coulisse qui les contient; & afin qu'elles gardent mieux la place qu'on leur fait prendre, quand on les fait avancer ou reculer, elles sont refendues en fourchettes pour faire ressort.

Sur ces deux règles (qui défasfleront un peu comme je l'ai dit) & qui n'ont que quatorze lignes de largeur on en a collé deux autres un peu plus larges, qui les débordent d'environ deux lignes de chaque côté; mais en les collant on a eu l'attention de laisser une branche de chaque fourchette

libre, c'est-à-dire, sans être collée, afin de lui conserver le jeu de son ressort.

Ces deux pièces ainsi préparées forment deux règles mobiles, qui peuvent s'avancer l'une vers l'autre jusqu'au milieu de la planche *II*, & s'écarter de même : chacune d'elle est divisée sur sa longueur par pouces & par lignes, & porte à son extrémité un petit bouton, ou quelque chose d'équivalent, afin qu'on puisse la titer aisément.

Aux deux bouts de la planche *II*, sont fixées deux brides de cuivre ou de fer poli, représentées de face en *K*, & de profil en *k* ; qui embrassent les règles dont je viens de parler, sans gêner leur mouvement, & dont les tenons après avoir traversé la planche, sont retenus avec des goupilles. Ces deux ponts ou brides portent deux petits piliers ronds ou quarrés de métal *N, N*, qui ont dix-huit lignes de longueur, sur quatre lignes de face : chacun d'eux est percé à jour de deux trous un peu plus longs que larges, & qui laissent entr'eux un intervalle de six à sept lignes.

130 AVIS PARTICULIERS

Quatre vis comme *o, o, &c.* de dix huit lignes de longueur chacune, dont le diamètre est égal à la hauteur de ces trous, mais qui sont un peu applaties à la lime, sur deux côtés pour s'accommoder à leur largeur, peuvent s'y mouvoir selon leur longueur, sans cependant tourner avec l'écrou, qui les tire en s'appuyant contre la face extérieure du pilier.

Ces vis étant en place & avancées de toute leur longueur les unes vers les autres, servent à tendre parallèlement entr'eux & aux deux règles de la planche *ii*, des fils de laiton de la grosseur d'une épingle, qui s'y attachent par les deux bouts, au moyen d'un œil pratiqué à chacune d'elles: mais avant de les y arrêter, on enfile dessus un curseur *P*, fort léger, fait d'une lame de cuivre très-mince & terminée en pointe du côté des règles graduées; cette petite lame est pliée d'équerre, par les bords de sa longueur; & dans ces deux parties repliées, sont percés les trous par où passent très-librement les deux fils de laiton.

Le haut de la fleche *E* porte un bras de potence *Q*, *Fig. 2.* qui a quatorze pouces de longueur, chantourné par en haut, & droit par en bas; aux deux bouts de cette piece, on a fait deux entailles à un pied de distance l'une de l'autre, pour recevoir à angles droits deux verges de fer quarrées, qui s'y attachent avec des vis comme *R, R.*

Ces verges de fer n'ont que trois à quatre pouces de longueur & portent chacune deux boîtes de cuivre *s, S*, qui glissent dessus avec une vis de pression pour les arrêter, & par-dessous, un petit crochet qu'on place le plus près du bord qu'il est possible.

T est un portant formé d'une lame de cuivre mince battue à froid, longue de six pouces, & dont la largeur est réduite presque à une demi ligne, excepté au milieu de sa longueur & à ses extrémités, où l'on en a réservé un peu plus, pour y pouvoir percer des trous : *V* est un fil de laiton formé en crochet par en bas, & terminé par en haut en vis, avec une portée. Cette vis passe à travers la lame

132 AVIS PARTICULIERS

T, & est reçue par un autre fil de laiton *x*, qui lui sert d'écrou, & dont le bout supérieur est fendu avec un anneau plat & coulant qui fait serrer les deux parties quand on veut ; de sorte que ces deux pieces ainsi jointes présentent d'un côté un crochet, & de l'autre, une pince dans laquelle un gros fil de soie a peine à glisser. La longueur de la partie **T** est de trois pouces ; le reste de part & d'autre est plié à angle droit, & les deux trous qui sont aux extrémités doivent se regarder, ainsi que la fente qui forme la pince *x*.

Pour suspendre les boules, on prend un gros fil de soie bien uni, ou une ganse très-fine, que l'on attache par un bout à l'un des crochets *s* à l'extrémité du bras **Q**. Ensuite on fait passer le fil par les trous du portant que je viens de décrire, de là sur l'autre crochet *s*, du même côté que le précédent : on amène le bout à une cheville *y* qui est au bas de la fleche, & sur laquelle il s'arrête & s'enveloppe autant qu'il est nécessaire.

Cette maniere de suspendre les boules est commode pour contenir leurs

oscillations dans un même plan , ou , ce qui est la même chose , pour empêcher que la partie *V* du portant ne frotte contre les fils parallèles de métal de la piece *i i* entre lesquels elle se meut. On a aussi l'avantage en tournant la cheville *Y* de faire monter & descendre les boules à volonté , pour remettre leurs centres dans la même ligne , quand les diamètres ne sont plus les mêmes. Enfin les deux branches du portant par où passe le fil de suspension , empêchent que les deux parties descendantes ne se tortillent , ce qui ne manqueroit pas d'arriver si elles formoient un angle fort aigu à la boule , & ce fil serré en *x* par la petite pince , contient la piece *V x* , & la boule qui est au bout , dans une situation verticale.

Dans les expériences sur le choc des corps , on employe des masses de figure sphérique , afin qu'il soit plus aisé de les faire choquer dans la ligne des centres ; ces boules sont censées ou n'avoir point de ressort , ou en avoir un qui soit parfait ; aucune matiere connue ne peut satis-

236 AVIS PARTICULIERS

en les tournant soi-même, si on sçait faire: il faut que l'yvoire ait le temps de sécher avant qu'on finisse les boules, de peur qu'il n'arrive quelque changement aux rapports de leurs poids; on fera bien de les éboucher trois semaines ou un mois avant de les finir: on percera à chacune d'elles, un petit trou de trois à quatre lignes de profondeur, dans lequel on chassera à force un fil de métal gros comme une épingle, dont le bout excédent sera tourné en forme de boucle, avec une pince ronde.

Tout étant donc préparé comme je viens de l'expliquer, voici comment vous procéderez pour mettre la machine en usage: ayant attaché la pièce *g g* en *C D*, par les deux vis *H* & suspendu une boule comme *s* de chaque côté du bras de potence *Q*, ayant soin que la tige *v* du potant se trouve entre les deux fils parallèles de la pièce *ii*, vous tournerez les chevilles *YY*, jusqu'à ce que les deux boules aient leurs centres dans une même ligne horizontale; & lorsque la tige *v* vous paroîtra bien verticale, vous arrêterez le fil en *x* ferr

fermant la pince : après cela vous ferez avancer ou reculer les quatre boîtes *s, s, &c.* jusqu'à ce que les deux boules commencent à se toucher, comme dans la *Fig. 4.* Vous calerez le pied par le moyen de ses trois vis, jusqu'à ce que l'endroit où se joignent les deux régles mobiles, se trouve vis-à-vis de celui où les boules se touchent, & que les tiges *v*, & sa pareille, se trouvent au milieu de l'espace compris entre les deux fils de laiton *nn.*

Cela étant fait, tirez de part & d'autre les deux régles mobiles, jusqu'à ce que le bout de chacune d'elles où est marqué *o* se trouve vis-à-vis de la tige *v* qui représente le centre de la boule par sa direction : mettez la pointe du curseur *P* un peu en deçà du chiffre, où vous prévoyez que doit aller le centre de la boule, quand elle aura été choquée ; tirez-la boule qui doit donner le choc, jusqu'à ce que la tige *v* soit vis-à-vis du chiffre d'où elle doit partir, & laissez-la sortir d'entre vos deux doigts sans la pousser ni d'un côté ni d'un autre, afin quelle n'aille

138 AVIS PARTICULIERS

point frotter contre les fils de laiton. La boule choquée, à la fin de son mouvement, rencontrera le curseur & lui fera marquer sur la règle graduée, le trajet qu'elle aura fait.

On voit que les deux règles mobiles qui sont graduées en pouces & en lignes, servent à compter les degrés de vitesses du corps choquant & du corps choqué; il eut été sans doute plus exact, que cette graduation en parties égales, fût faite sur un limbe circulaire dont le centre eût été à la hauteur de ss : mais ces règles étant droites, il est plus aisé de les rendre mobiles, que si elles étoient courbes; & quand le rayon a quatre pieds de longueur, & que les boules font peu de trajet, comme dans cette machine, il importe peu que les degrés soient marqués sur l'arc ou sur la corde.

Il y a des cas où l'on fait mouvoir les deux boules du même sens, avec des vitesses inégales: alors si l'on élève les boules de gauche à droite, par exemple, on comptera les degrés de vitesse, par les chiffres de la règle qui est à droite, sans addition pour la

4 pouces de diamètre, cet intervalle, est de deux pouces ; si vous voulez donner quatre degrés de vibration à la boule à gauche, il suffira de l'élever au chiffre 2. de la droite à droite.

POUR faire entendre, comment les corps élastiques qui se choquent, prennent par leur réaction des mouvemens contraires à ceux qu'ils ont, ayez deux anneaux plats, de 4 à quatre pouces de diamètre, avec du ressort de pendule, avec des lames de laiton bien polies ; percez-les sur leur largeur deux trous à côté l'un de l'autre diamétralement opposés à deux autres semblables. Suspendez ces deux anneaux avec des fils parallèles, comme dans la *Fig. 9. Pl. V.* liez-les

140 AVIS PARTICULIERS

tordant le fil avec un bout d'allumette passé en travers ; dès qu'ils seront ainsi préparés, si avec une petite baguette ou autrement , vous brûlez le fil dans l'autre anneau , où il n'est point enroulé , on les verra se séparer , & se lancer en sens contraires l'un de l'autre.

COMME la communication du mouvement par les corps à ressort se fait avec une promptitude imprimable , il est bon d'en mettre quelques exemples sous les yeux des communicans , afin qu'ils en soient prévenus de bonne heure , & qu'ils en goûtent mieux les raisonnemens qui rouleront sur de pareilles suppositions. voici comment on peut s'y prendre pour prouver cette vérité.

A a , B. b , Fig. 10. Pl. V. sont deux pieces de bois d'un pied de longueur , larges d'un pouce & demi , d'environ huit lignes d'épaisseur , & semblées parallèlement entr'elles , à huit pouces de distance l'une de l'autre , par deux traverses croisées ; le tout porté par un support qui a cinq pieds de hauteur , & dont la tige est emmanchée dans la piece B.

Cette même piece porte à son bord inférieur sept petits crochets à dix-huit lignes de distance les uns des autres , & vis-à-vis de ces crochets , au bord inférieur de la piece *Aa* , font autant de petits trous , avec une cheville tournante à côté de chacun d'eux ; un fil de soie , attaché par un bout au premier crochet , va passer par le premier trou de la piece *Aa* , & s'enveloppe sur la cheville la plus prochaine ; une bille d'ivoire d'un pouce & demi de diamètre , s'accroche à ce fil , qu'on lâche jusqu'à ce qu'elle soit descendue de dix-huit à vingt pouces , comme *C*. On en suspend ainsi sept qui se touchent , & dont les centres se mettent dans une même ligne horizontale , par le moyen des chevilles qu'on tourne d'un côté ou d'un autre pour régler les hauteurs , & en faisant faire aux fils des angles semblables.

Dès que la premiere boule, tirée de son aplomb & abandonnée à elle-même, vient frapper la deuxieme, dans l'instant même on voit la derniere se détacher de la pénultieme , & s'avancer avec une vitesse égale sensiblement ,

à celle qu'on a donné à la boule cinquante.

Au lieu de choquer la deuxième avec la première comme ci-devant, si l'on élève les deux premières ensemble pour choquer la troisième, les deux dernières se détachent ensemble & se portent en avant; & si l'on fait le choc avec trois, les trois dernières se mettent en mouvement, & la quatrième n'en fait aucun.

DANS les expériences sur le choc des corps avec des billes d'ivoire suspendues, quand les masses sont égales, on voit toujours celle qui a été choquée étant en repos, partir avec toute la vitesse de celle qui l'a frappée, & celle-ci demeurer immobile après le choc : cela est bien différent sur un billard; ordinairement la bille qu'on envoie contre celle qui est en repos, continue de se mouvoir après le choc. On rend raison de cette différence, en observant que dans ce dernier cas, la bille qui doit choquer est transportée par un mouvement de rotation, qui subsiste après le choc, & qui la fait nécessairement avancer. En faveur des personnes qui

voient peine à goûter cette raison, on fera voir avec la machine suivante, qu'un corps rond, qui tourne & qui n'est point retenu d'ailleurs, ne peut pas poser sur un plan, sans avancer suivant le sens de sa révolution.

AB, Pl. VII. Fig. 1. est une tablette de deux pieds de longueur sur six pouces de large, montée sur une petite parcloise chantournée ; sur l'un des deux bouts s'élèvent deux oreilles *cc* ; une autre planche *E e*, de deux pouces moins large que la précédente, couverte d'une bande de drap rouge, & garnie tout autour d'un rebord qui a un demi-pouce de hauteur, se meut par une de ses extrémités sur deux tourillons, entre les deux oreilles *C c*, laissant un intervalle d'un pouce entr'elle & la tablette *AB*. Vers l'autre bout de celle-ci sont deux montans plats *GG*, dont l'un est garni par en haut, d'une tige de laiton mince & échancrée en équerre, comme on le peut voir sur la figure.

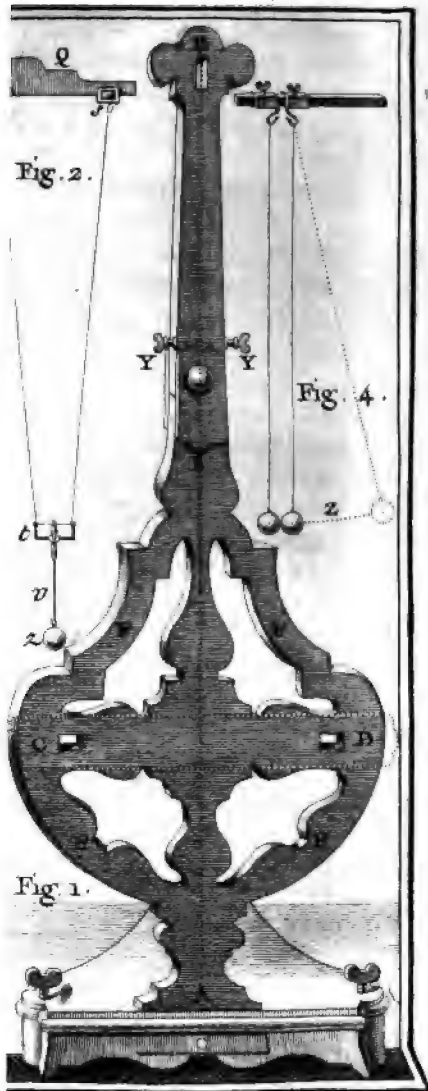
h est une molette de quelque bois dur & pesant, qui a trois pouces de

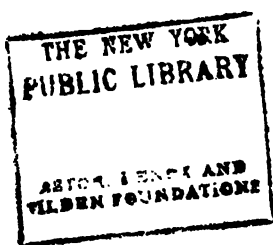
144 AVIS PARTICULIERS

diametre & quinze lignes d'épaisseur son axe , qui est aussi de bois de trois pouces de longueur & quatre lignes de diametre , il est terminé par deux pivots d'acier fort menus, quelques lignes de longueur.

Ces deux pivots entrent bien librement dans les échancrures des poulies de cuivre dont les montans sont garnis. Voyez en *g g H* , le profil de cet assemblage : *f* est le bout d'une planche *e* , qui est abaissée sur le bord de la tablette *A B* , & qui y est retenue par un tourniquet ; mais elle se pousse de bas en haut par une force de ressort qui est dessous , de sorte que quand on le laisse libre , il se relève promptement , & ne monte que d'un demi-pouce environ, parce qu'aux deux montans *g* , on a attaché deux petites chevilles *i* , *i* , qui l'en empêchent. En arrivant à cette hauteur, il soulève la molette & fait sortir les pivots des échancrures où ils sont entrés.

Sur l'une des deux parties de la machine qui sont entre les pivots & la molette , on enveloppe un gros fil de fer ou une ganse fort menue , qui





UR LES EXPÉRIENCES. 145

ou six tours , & dont le bout point arrêté : on enveloppe c le maniere , qu'en le tirant rapi- ent , il fasse tourner de même la ette dans le sens des lettres *e d G* ; fin que ce mouvement soit libre e conserve mieux , on met une tte d'huile dans les échancrures, se posent les pivots.

andis que la molette tourne ainsi son axe , si on lâche le tourni- t , le bout de la planche *e* s'élève vertu du ressort qui le pousse , u'aux chevilles *i, i*, comme je dit ; il fait sortir les pivots hors échancrures , & l'on voit aussi- la molette courir en roulant vers quoiqu'il y ait un peu à mon-

A V I S

ncernant la CINQUIEME LEÇON.

Premiere Expérience.

A préparation de cette experien- est si simple , que l'inspection seu- de la figure citée en marge , suffi-
Tome II, N

V.
LEÇON.
I. Sect. Pl
II. Fig. 7.

146 AVIS PARTICULIERS

ra à quiconque voudra l'exécuter. J'ajouterai seulement qu'il faut diminuer les frottemens le plus qu'il sera possible ; 1°. en tenant le mobile *C* très-léger, & en le faisant un peu convexe en-dessous, afin qu'il ne traîne que sur un point de sa surface : 2°. en faisant les poulies *A*, *B*, avec des axes de fer ou d'acier, qui tournent dans des chapes de métal, sur des pivots très-menus, auxquels on aura soin de mettre une goutte d'huile avant l'expérience. Il faut encore placer ces poulies de manière, que la petite ganse de soie qui va de l'une à l'autre, & aux deux bouts de laquelle sont attachés les poids, se trouve élevée d'une bonne ligne au-dessus de la table, ce qui diminuera encore le frottement du mobile *C*.

Au lieu d'une table ronde, on peut pour plus de simplicité, employer une règle de bois un peu épaisse & bien unie, aux deux extrémités de laquelle on placera les deux poulies *A*, *B*, & qu'on établira de niveau sur quelque support, à la hauteur de quatre ou cinq pieds, en mettant la face de la règle dans un plan

. Si l'on prend ce parti , en de donner à cette regle , quatre pieds de longueur ; dans les cas où l'on voudra le cercle *C*, soit emporté par une grande en *E* qu'en *D* , le point du point *E* fasse une petite chute , & marque d'avant terre molle qu'on placera les poids doivent être des boules en diametre , & de la même , (d'ivoire par exemple , cuivre) ; & si l'on en met un côté pour emporter le mouvement les attachera l'une au-dessous de l'autre , afin qu'on puisse reconnoître l'enfoncement fait dans la terre , en pareil cas , n'est pas différent de celui qui se fait par le choc de ces boules , si elle tombent ; c'est-à-dire , sans être lancée par une force constante que ces boules pesent toutes deux onces chacune , afin que soient plus sensibles ; & la terre être préparée , comme celle employée sur le choc des corps , & parlé ci-dessus , page 134.

Seconde Expérience.

LA poulie *G*, dont il est fait mention dans la *préparation* de cette expérience, n'est point une simple poulie, c'est une double bobine *K L*, *Pl. VII. Fig. 2.* qui tourne sur deux pivots dans un petit châssis de cuivre: ce châssis glisse sur deux fils de fer ou d'acier tendus parallèlement entre deux piliers de cuivre *H*, *M*, fixés à la tablette verticale, qui peut être chantournée, & élevée sur une base, comme on le voit à la lettre *N*. Les deux piliers, pour être plus solides, doivent avoir des tenons à vis, qui s'arrêtent par-derrrière avec des écrous; & les fils d'acier, pour être tendus plus commodément, doivent avoir une tête à l'une de leurs extrémités, & à l'autre, une vis avec un petit écrou, qu'on fait tourner par le moyen d'une pince.

Sur la partie *K* de la double bobine est enveloppé un fil de soie qui est arrêté au pilier *H*, de sorte que quand on tire le châssis, avec un autre fil semblable, qui traverse le pilier *M*, la bobine tourne de gauche à droite,

le.

ur que le poids F décrive sur la
te verticale N , la diagonale fi ,
l'on tire le châssis & sa bobine
pilier à l'autre, il faut avoir
ue le diamètre de la partie L
celui de la partie K , dans le
rapport que fg , est à gi .

te machine n'est assujettie d'ail-
t aucune mesure précise; chacun
en varier les dimensions & la
suivant son goût; celle dont je
rs est de telle grandeur, que le
élogramme $g i o f$, qui est tracé
, à quinze pouces de longueur
x de hauteur: comme la tablet-
aucoup de largeur, les plan-
qui la composent sont mises de-
, assemblées à plat joints & col-
avec une large emboîture par

150 AVIS PARTICULIERS

Fig: 3. est une tablette de bois mince qui a quinze pouces de long sur dix de large : elle est entourée d'un cadre dont le bord intérieur est épais d'environ six lignes. *E F*, *G H*, sont deux regles paralleles de bois, de la même épaisseur que le cadre, & attachées comme lui sur le fond. *E F* laisse entr'elle & le côté du cadre qui lui est parallele, un pouce d'espace, & elle est recouverte d'une lame de laiton taillée en cremaillere ; *G H*, ne laisse qu'un demi-pouce d'espace entr'elle & le cadre ; elle est taillée en biseau par-dessous, ainsi que le côté du cadre qui lui est parallele ; le petit côté *A D*, s'enlève quand on veut, pour laisser passer la regle mobile *I K* dont je vais parler.

Cette piece vûe de profil en *l m.* est faite de bois mince ; elle a une rainure à jour qui s'étend depuis le côté *C D* du cadre jusqu'à la regle qui est couverte par la cremaillere. Vers le bout *I*, elle porte en dessous une roue dentée *N*, qui tourne entr'elle, & une platine de cuivre un peu plus large : l'axe de cette roue, après avoir traversé l'épaisseur de la regle, exce-

SUR LES EXPÉRIENCES. 151

de de huit à dix lignes , & est limé en quarré pour recevoir une petite bobine de bois dur *m*, qui a sept à huit lignes de diametre.

Vers l'autre bout *K*, est une petite piece de bois *L*, qui glisse dans la rainure , & qui est retenue en dessous par une lame de laiton , très-mince , faisant ressort. Cette espee de curseur porte une petite bande de métal très-flexible , au bout de laquelle est un porte-crayon *o* ; en dessus est un crochet auquel on attache un fil de soie qui vient de la bobine.


Quand la regle *IK* est en place , elle ne peut point sortir en s'enlevant , parce que les dents de la cremailière sont prises entr'elles & la platine de cuivre qui recouvre la roue dentée , & parce qu'à l'autre bout , cette regle porte en dessous un petit tasseau formé en queue d'aronde , qui glisse entre la règle *GH*, & le côté du cadre qui lui est parallèle.

Imaginez donc que la regle mobile préparée comme je viens de l'expliquer , est en place , & que le

152 AVIS PARTICULIERS

crayon répond au point *G*, que le fil de soie qui vient de la bobine est accroché au curseur *L*, & que le fond du tableau est couvert d'un papier ou d'un carton blanc ; si vous poussez la règle vers *BC*, le crayon qu'on doit regarder ici comme le mobile, participera à ce mouvement-là, & en même-temps la roue dentée, engrenée avec la cremaillere, venant à faire tourner la bobine, le fera avancer avec le curseur vers le côté *AB* du tableau, d'où résultera un mouvement composé dans la diagonale *GF*, & l'on pourra faire varier cette ligne en mettant la bobine plus ou moins petite.

Troisième Expérience.

 **LE** billard dont il s'agit ici, & qui est représenté par la figure citée en marge, a deux pieds de largeur sur trois de longueur, & il est couvert de drap comme les billards ordinaires ; au-lieu de quatre bandes, il n'en a que trois, sçavoir une courte *BC*, & deux longues *AB*, *CD* ; ces deux dernières sont de quatre pouces plus longues que la table du billard,

V.
E C O N.
Section.
II. Fig.

DES LES EXPÉRIENCES. 153

es deux parties excédentes *A* & ont chacune une coulisse pour recevoir les deux bouts de la traverse du châssis, de manière que le plan inférieur de cette traverse soit de niveau avec celui du billard.

Le châssis est composé de quatre pièces assemblées à tenons & mortaises, savoir deux montans *P, P, Fig.* 4. qui ont chacun dix-sept pouces de hauteur, sur trois pouces $\frac{1}{2}$ dans leur plus grande largeur, & deux traverses, *O, H*, qui ont chacune deux pieds de longueur; la première chantournée sur trois côtés avec un quart de rond, est un peu plus large que le haut des montans, avec lesquels elle s'assemble; la seconde chantournée seulement sur un côté, a quatre pouces de largeur, aux deux extrémités & au milieu; l'une & l'autre ont chacune deux rainures à jour, de deux lignes $\frac{1}{2}$ de largeur, sur cinq pouces de longueur.

Ces quatre rainures reçoivent les pivots de deux ailes semblables à *F G L*, lesquels sont arrêtés avec des écrous en dessus de la traverse supérieure, & en dessous de la traverse in-

154 A VIS PARTICULIERS

férieure. Les pivots sont des vis de métal ; ils tiennent à des lames de cuivre , qui servent à les attacher sur le bois ; celles d'en haut (G) sont percées ainsi que le bois , d'une rainure qui a deux pouces de longueur , & une ligne & demie tout au plus de largeur ; ces rainures portent les marteaux Q & son pareil , & donnent la facilité de les faire monter ou descendre , parce que la bride r , dans laquelle tourne le haut de la tige , a une queue plate qui glisse dans la rainure , & qui est terminée en vis , pour être arrêtée par un écrou à oreille s.

Les marteaux , doivent être faits de quelque bois dur & pesant ; ils seroient encore mieux , s'ils étoient d'yvoire : il faut qu'ils ayent environ un pouce $\frac{1}{2}$ de diamètre , autant de longueur , & coupés droits par la face qui doit frapper ; il est essentiel , que les tiges de métal qui leur servent de manches , soient mesurées de façon , que du centre du marteau au point de suspension , il y ait la même distance pour l'un & pour l'autre.

On joindra donc le chassis , garni de ses deux aîles , au billard , en fai-

ont entrer , les deux bouts de la traverſe *H* , dans les couliffes pratiquées aux deux parties excédentes des deux bandes longues ; on placera une bille d'yvoire de deux pouces de diametre ſur le bord *h* , de la traverſe d'en bas , où l'on fera un petit enfoncement , afin qu'elle ne ſe dérange point trop facilement ; on approchera les deux aîles , également de part & d'autre , on leur donnera l'inclinaïſon convenable , en les faiſant tourner ſur leurs pivots , & on les arrêtera avec les écrous , de haut & de bas ; on réglera par le moyen de la couliffes *G* , & de l'écrou *s* , la hauteur des marteaux de maniere , que leurs centres répondent à celui de la bille ; on les élèvera le long des limbes qui ſont diviſés par pouces , ſelon le degré de vîteſſe ou de force qu'on voudra leur donner , & on aura ſoin de ne pas laiffer échapper tous les deux en même-temps.

On pourra ſ'épargner la peine & la dépenſe d'un billard , en faiſant choix d'une table bien uniè ſur laquelle on tendra un morceau de drap , & en attachant au bord, deux mor-

156 AVIS PARTICULIERS

ceaux de bois creusés en coulisses pour recevoir le chassis.

Quand on a enlevé le chassis du billard, on auroit peine à le passer de bout, à cause des deux vis avec leurs écrous, qui sont sous la traverse *H* ; pour remédier à cet inconvénient, il faut attacher vers les deux bouts, mais en dedans de ce qui entre dans les coulisses, deux traverseaux, un peu plus épais que ces parties saillantes, & qui feront passer la tablette par tout où l'on voudra.

On fera bien aussi, au cas que l'on construise un petit billard, de le faire porter sur quatre pieds ou bouts, de deux ou trois pouces de hauteur, & d'attacher en dessous quelques barres de bois, qui le maintiennent droit.

Dans les *Avis* sur la troisième Leçon page 68. j'ai décrit une machine (a) qui sert à donner aux commençants une idée de la vitesse du mouvement ; la tablette de cette machine, s'ajuste aussi au billard, comme le chassis que je viens de décrire ; &

(a) Voyez la Fig 3. de la Pl. III.

En faisant frapper les marteaux contre la bille, on fait voir, que celui qui le plus de vitesse, toutes choses égales d'ailleurs, produit plus de mouvement, ou ce qui est la même chose, pousse la bille plus loin.

Quatrième Expérience.

AVANT remarqué que cette machine construite avec du bois plein, comme elle est représentée par la figure citée en marge, étoit sujette à déjetter, ce qui jettoit quelquefois la balle de côté, & la faisoit frotter contre les parois de la gouttière, j'ai trouvé qu'il étoit plus à propos, de faire la partie *ABCG*, Fig. 5. de trois pièces de bois assemblées & collées, & d'y joindre la partie *BDCF*, qui est mince, ayant le fil du bois dans le sens *BD*, afin que la pièce soutenant *CB*, la soutienne & lui serve comme d'emboîture; & à l'autre bout *DF*, je la soutiens par derrière, avec un pilier quarré, qui est assemblé & collé comme le reste, dans l'épaisseur de la planche *LM*, qui sert de base à toute la machine.

La gouttière est creusée dans l'é-

V.
L E Ç O N.
I. Sc&A. Pl.
III. Fig. 11.

paisseur de la piece AB , suivant trait de compas dont le centre en K ; le reste IB , est dans une rectification horizontale; quand la est de niveau, ce qui s'obtient ment par trois vis de bois qui servent à la caler, & avec un fil d'aplomb qui dans ce cas-là, se trouve par le au montant où il est attaché.

Le fond de la gouttiere, est un quart de cercle dont le rayon est de neuf pouces; la piece AB , dans laquelle elle est creusée, est coupée en haut d'une petite plaque de bois, percée d'un trou rond de six lignes de diametre, par lequel on peut passer la balle d'yvoire; elle ne doit toucher la gouttiere que dans le fond; c'est pourquoi celle-ci d'un bout à l'autre, doit avoir huit à neuf lignes de largeur.

La partie $BDFC$, a quinze pouces de longueur, sur neuf pouces de hauteur, & sa face antérieure est peinte avec du blanc en détrempe, ou couverte d'une feuille de papier blanc avec de la colle de farine. La longueur BD , est divisée en trois parties égales, & la hauteur BC en neuf parties.

Fig. 1.

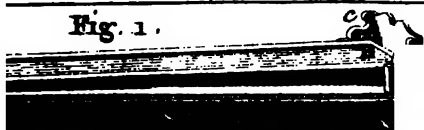


Fig. 2.

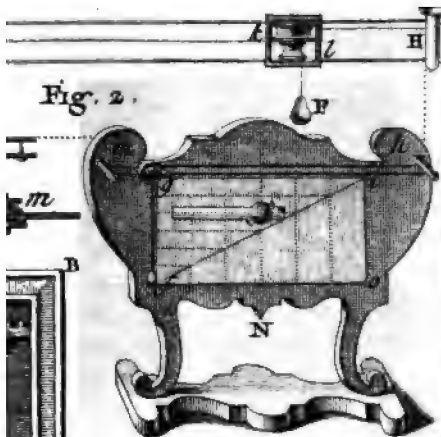
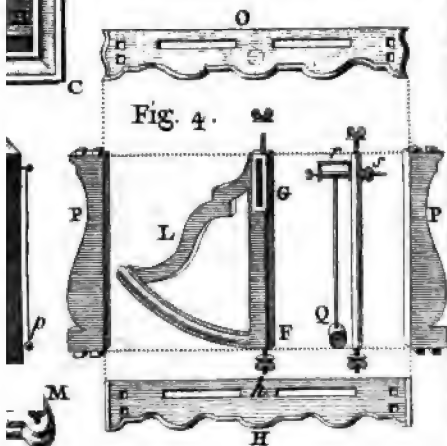


Fig. 4.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

nber en passant.

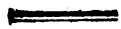
lanche qui fait la base de cette
le doit avoir un bon ponce
seur , & au moins cinq pou-
largeur vers le bout *M* , afin
deux vis qui servent à la caler
ette partie , soient suffisamment
s l'une de l'autre ; sa longueur
née par celle de deux parties
viens de décrire ; quand au
urnement & à la moulure , ce
es choses purement arbitrai-

la suite de cette expérience , il
; mention du mouvement com-
que suit une balle de mousquet
boulet de canon , en vertu de
lision que ce corps reçoit de la
e , & de celle de sa pesanteur ,
rappelle de haut en bas , avec

160 AVIS PARTICULIERS

est dirigé en partant, j'ai un canon de bois, figuré comme celui d'un canon, & qui s'ouvrant en deux selon sa longueur, rend cette opération très-sensible : au défaut de cette pièce, on peut représenter cette pièce avec du crayon.

Cinquieme Expérience.

 LA planche *LM*, qui est la principale partie de cette machine, a huit pouces de longueur sur huit pouces de largeur, elle est épaisse de cinq lignes, & elle est encadrée par des moulures appliquées sur ses rives qui forment en dessus & en dessous un rebord de six lignes de hauteur. Voyez la *Pl. VIII. Fig. 1.* qui représente l'épaisseur de cette planche, & la coupe de ses moulures aux deux extrémités.

Au milieu de cette planche il y a un trou rond, dans lequel est enfoncé un canon de bois dont on voit la coupe suivant sa longueur; il est surmonté d'un cylindre de bois dur d'un pouce de diamètre & d'une hauteur, avec deux ailerons qui se trouvent dans des coulisses fermées

& bas, afin qu'il ne puisse point sortir.
 Le marteau *AB*, se meut sur un
 axe *C* qui tourne entre deux gouffets
 comme *K*; on pousse le bout du man-
 che *B*, dans une mortaise *L*, prati-
 quée au bout de la planche, & on l'y
 arrête avec une petite clavette de
 métal *o*, qui est au bout d'une fiscelle
 de deux ou trois pieds, attachée par
 l'autre bout à un crochet *D*; quand
 on tire la planche, cette fiscelle re-
 tient la clavette, alors le marteau de-
 venu libre, & poussé par le ressort *e*,
 va frapper le cylindre, & fait partir
 la boule d'ivoire qu'on a posé dessus.

La planche a sur chacun de ces
 deux grands côtés, deux anneaux de
 métal, dans lesquels on fait passer les
 cordes de boyaux, qui doivent être
 grosses comme des plumes à écrire;
 elles ont par un bout, un crochet
 avec lequel elles s'arrêtent à des points
 fixes disposés pour les recevoir, &
 elles doivent avoir dix à douze pieds
 de longueur: par l'autre bout, elles
 sont attachées à un double moulinet,
 par le moyen duquel on les tend au-
 tant qu'on veut.

Le double moulinet *F*, est com-
 Tome II.

162 AVIS PARTICULIERS

posé de deux bobines *g, g*, de deux pouces de diamètre, & d'autant de hauteur, qui tournent entre deux paires d'oreilles comme *ff*, &c. assemblées à tenons, & collées dans un bout de planche *h*, de quatorze à quinze pouces de longueur. Elles doivent être écartées l'une de l'autre de manière que la distance *g g*, égale celle que les cordes ont entr'elles.

On a réservé à chaque bobine deux tourillons ; celui d'en-bas est gros comme le doigt, mais celui d'en-haut a quinze lignes de diamètre, & deux pouces de hauteur ; la partie qui tourne dans l'épaisseur de l'oreille, est ronde ; au-dessus elle est quadrée, pour recevoir une roue de bois dur ou de métal épaisse de trois lignes, & taillée en rochet comme *G* & par-dessus, une tête *i*, qui s'arrête avec une cheville de fer qui traverse le tout ; cette tête est percée de deux trous, dans lesquels on passe une broche de fer *l*, pour faire tourner les moulinets.

A côté du rochet, est attaché un petit cliquet poussé par un ressort, qui retient les dents à mesure qu'on l

fait passer , & qui donne le temps de changer la broche de trous , pour tendre la corde de plus en plus ; comme les bobines doivent tourner en sens contraires l'une de l'autre , on aura soin aussi , de tourner de même les dents des rochets , & de placer les cliquets en conséquence.

On fait glisser rapidement & le plus uniformément qu'il est possible , la planche *LM* , sur les cordes de boyaux , par le moyen d'une ficelle qui est attachée par-devant & que l'on tire avec la main après l'avoir fait passer sur une poulie *H* , que l'on attache avec deux vis entre les deux bobines ; & pour empêcher que le bord antérieur de la planche ne se brise par un choc trop rude contre les bobines , il est à propos de le garnir de quelque matière flexible , comme d'un morceau de drap roulé , ou de quelque autre chose équivalente.

Il faut avoir un gobelet de cristal , un peu plus large en haut qu'en bas , comme ils le sont assez ordinairement , le faire entrer dans un cercle plat de fer blanc ou de laiton , auquel

O ij

V.
L 1 5 0
II. Secti

vous ferez souder deux petits bouts de tuyau , diamétralement opposés pour recevoir les deux bouts d'une fiscelle , qui seront retenus en-dessous par un nœud fait à chacun ; il est bon que la fiscelle ainsi pliée en deux , ait environ trois pieds de longueur ; voyez la *Fig. 2.*

Mettez de l'eau dans ce gobelet , jusqu'aux trois quarts de sa hauteur , ou à-peu-près ; prenez d'une main la fiscelle par le haut , balancez d'abord un peu le gobelet , & faites le tourner verticalement plusieurs fois de suite , avec assez de vitesse , pour tenir la fiscelle toujours tendue en tirant sur votre main : & vous verrez par cette expérience , que l'eau ayant plus de force centrifuge que de pesanteur , ne tombe point , quoiqu'il se trouve renversé , lorsqu'il est au plus haut de sa révolution.

== LA table triangulaire avec laquelle se font les expériences des forces centrales , est droite par-devant : ses deux autres côtés peuvent être chantournés si l'on veut , comme il est représenté par *A B C D* , *Figure 3.* elle a au

qui porte sur autant de vis à
es , au moyen desquelles on
mettre la table de niveau en
sens. Elle a trois pieds quatre
es d'*A* en *B*, près de deux pieds
en *D*, & sa hauteur est de trente
es, quand le *T* touche presque
e.

quelque façon que soient faits
eds , il faut que ceux qui sont
aux extrémités de la face droite,
nt recevoir à sept ou huit pou-
u-dessous du niveau de la table,
eue d'une pièce de cuivre, qui
une pointe à vis *E* ; cette pièce
ivre qu'on voit de face en *F*,
écrou fendu pour faire ressort ;
une portée qui s'applique con-

166. AVIS PARTICULIERS

est reçue dans un écrou que l'on serre avec une tenaille. La vis *E*, est de fer ou d'acier, grosse comme le petit doigt, elle a par en bas deux oreilles, pour être tournée facilement; & sa pointe est dans un aplomb qui passe à trois ou quatre lignes de distance du bord de la table.

Sur cette pointe tourne une tige de fer poli *G*, de six à sept lignes de diamètre, limée ronde ou à pans si l'on veut; elle est creusée en gorge vis à-vis le plan supérieur de la table, où elle est prise dans un collet *h i*, formé de deux pièces de cuivre plates, dont l'une *h*, est fixée avec deux vis en bois sur la table, & dont l'autre tournant sur une vis placée en *k*, s'ouvre pour recevoir la tige *G*, & se rapproche ensuite de la pièce *h*, à laquelle elle s'attache par une petite vis à oreille.

Un demi pouce au-dessus du collet dont je viens de parler, la tige *G* est limée quarrément avec une portée, ce qui forme un tenon de trois pouces de longueur, sur lequel on a fait entrer à force, deux morceaux de planche de noyer arrondis circulaire-

le métal , qu'on a noyée dans
l'épaisseur de la planche supérieure :
cela on a centré la tige *G* , en-
s deux pointes d'un tour , pour
r la face *L M* , & pour former
eux planches , autant de pou-
dont les diametres , pris au fond
orges , sont entr'eux dans le rap-
de deux à trois. En *L* & en *M* ,
nde poulie est percée dans tou-
n épaisseur , pour recevoir deux
oreilles de fer un peu moins
es qu'une plume à écrire , & qui
eurs écrous noyés dans l'épais-
du bois par dessous ; c'est avec
is qu'on attache les portants sur
eux poulies *A* & *B*.

p , est une rainure en forme de
creusée jusqu'au quart de l'épais-
de la table . avec trois trous à

168 AVIS PARTICULIERS

Ce montant *R R r*, est fait d'une piece de bois épaisse d'un bon pouce, longue de trois pieds, & large de quatre pouces dans les $\frac{3}{4}$ de sa longueur; le dernier quart est chantourné & il a dix pouces au plus large derriere cette partie, est un gouffet *S*, qui entre à rainure & languette dans l'épaisseur du montant, & qui sert à le maintenir droit & empêche le devers.

Le cercle *Q Q*, de la grande roue a dix-huit pouces de diametre, il a au moins dix-huit lignes d'épaisseur & deux pouces de largeur, & sa circonférence est creusée en gorge angulaire. Les huit petits balustres qui servent de rayons, peuvent être différemment ronds ou plats; ils ont pour moyeu commun un morceau de planche arrondi, de cinq pouces de diametre, & qui est vers le centre aussi épais que le cercle *Q Q*.

Si l'on n'a pas la commodité de construire la roue comme je viens de la décrire, on pourra la faire pleine avec trois morceaux de planches assemblées à plat-joints, & collées; elles tiendront plus sûrement ensemble,

l'c

es joint à rainures & languettes , avec des gougeons , mais il faut prendre garde de découvrir ces lies en façonnant le profil *q q*.

De quelque façon qu'on fasse la , il faut qu'elle soit tournée sur l'axe qui sera un morceau de mé-tallé, chassé à force dans l'épaisseur du bois , avec deux petites perches qui défilent les joues du rou ; le reste sera arrondi , pour servir deux tourillons , dont l'un *r* , sera que sept à huit lignes de longueur , & l'autre *v* , environ un pouce demi ; à l'extrémité de celui-ci , il sera formé un carré de six lignes de largeur , pour recevoir une manivelle qui sera retenue , par une vis , avec une rondelle un peu plus large que le carré de l'axe : la manivelle aura trois pouces de rayon , & le manivelle qui est de bois , tourne librement sur une broche de fer ronde , qui traverse toute la longueur , & dont le bout est rivé sur une petite rosette de métal.

La roue est montée dans un châssis à part , formé de deux règles de bois *x X* , & *Y y* , avec deux traverses

qui sont assemblées à demeure dans la piece X, & qui sont retenues dans l'autre avec deux chevilles de fer, qu'on peut aisément ôter & remettre. Chacune de ces quatre pieces, a huit à neuf lignes d'épaisseur, & trois pouces de largeur ; mais la traverse d'enbas est retrécie des deux tiers au milieu de sa longueur, pour ne point gêner la corde sans fin qui vient se croiser sous la grande roue.

Afin que la roue tourne plus aisément & plus rondement dans son châssis, on attache aux faces intérieures des deux montans X x, & Y y, deux petites plaques de cuivre, qui affleurent le bois, & dans lesquelles on fait les trous qui reçoivent l'axe, ayant l'attention de tenir ceux qui traversent le bois un peu plus grands ; pour plus de propreté, on pourra attacher de même, une rosette tournée à la face extérieure de la règle Y y, dans laquelle on fera passer le bout de l'axe qui reçoit la manivelle.

Le châssis avec la roue s'attache au montant R R r, par des vis de bois X x, qui passent par les rainures à jour 1 & 2, & s'arrêtent plus haut

ou plus bas , suivant le besoin , avec deux écrous en bois , représentés de profil au chiffre 4 , de face au chiffre 5 , & taillés à pans , afin qu'on puisse les faire tourner plus facilement avec la main.

A trois pouces & demi de distance au-dessous du châssis est le centre d'une poulie *a* , de trois pouces de diamètre , ayant en sa circonférence deux gorges creusées à côté l'une de l'autre , & séparées par une languette fort mince : la chappe qui est de métal , a une queue qui entre à vis dans la traverse du châssis , de manière que la poulie puisse recevoir dans ses gorges , les deux bouts de la corde , qui viennent de la grande roue , comme on le peut voir par les lignes ponctuées *b c* , *d e*.

Le montant avec la roue étant dressé sur la table , & fixé dans sa place , ces deux bouts de la corde , après avoir passé sous des poulies de renvoi qui tiennent aux deux faces du goufflet *S* , prennent une direction parallèle à la table , passent par les ouvertures *R* , *R* , pratiquées au bas du montant , vont comme *n l* , *p m* ,

embrasser les deux poulies *A* & viennent se joindre vis-à-vis le fre 3 , où on les coud ensemble ayant soin d'éfiler les bouts , & diminuer le volume , afin que les ensemble après la couture , ne fassent pas plus gros que le reste de la corde.

Cette corde , pour être plus flexible , doit être une ganse de soixante deux lignes de diamètre , ou à peu près ; on conçoit aisément que pour lui donner le degré de tension qui lui est nécessaire , il suffit de monter la roue avec son châssis , de serrer les écrous 4 & 5 , sur les rainures 1. & 2. Il faut qu'elle soit au plus bas , quand la corde placée sur les grandes poulies *B* , afin que quand on la veut mettre sur celles de dessous , qui sont plus petites , on trouve dans la largeur des rainures de quoi la tendre suffisamment , en faisant monter la roue.

Mais comme on fait tout cela

se trouveroient plus dans le plan de leurs gorges, & que l'angle qu'elles font entr'elles deviendrait plus ouvert, ce qui les feroit sortir pareillement des poulies de renvoi *f*, & sa pareille, il faut que celles-ci aient deux mouvements; que d'une part elles puissent monter & descendre pour maintenir la corde toujours parallèle à la table, & que de l'autre part elles puissent tourner de droite à gauche & de gauche à droite, afin que leurs gorges se mettent d'elles-mêmes dans la direction des deux parties *nl*, & *pm*, quand elles viendront à s'incliner plus ou moins entr'elles.

On produit ces deux effets en montant les chappes sur des boîtes de cuivre qui glissent sur des tiges quarrées d'acier ou de fer poli, & qui s'y arrêtent à telle hauteur qu'on veut, par une vis de pression : cette tige est terminée par deux tourillons, qui tournent dans des équerres attachées aux deux faces du gouffet *S*. Voyez *ffz*, qui représentent le développement de cette partie un peu plus en grand.

174 AVIS PARTICULIERS

C'est sur les poulies $A B$, que s'attachent les portants pour chaque expérience; ils ont tous, deux trous qui correspondent à ceux qui reçoivent les vis L, M ; & afin que chacun de ces portants aille indifféremment sur l'une ou sur l'autre poulie, il faut faire en sorte qu'à toutes les deux, les trous soient à égales distances du centre: pour empêcher que les têtes des vis ne mangent le bois en appuyant dessus, on pourra garnir les trous de petites losanges de cuivre percées au milieu, noyées à fleur du bois, & attachées avec des clous d'épingle, ou avec des vis à têtes perdues.

Je suppose donc qu'en plaçant le collet $h i k$, & son pareil, on aura eu l'attention de mettre les faces supérieures des deux poulies A, B , dans un même plan, & qui soit parallèle à celui de la table, afin qu'en mettant celui-ci de niveau par le moyen des vis qui sont au pied, on soit sûr que les portants placés en A & en B , tournent dans un plan horizontal: je suppose encore que la corde de soie bien soudée, après avoir embrassé les deux grandes pou-

R LES EXPÉRIENCES. 175
 va de part & d'autre changer de
 ion en *g*, *g*, qu'elle remonte
 eux lignes paralleles entr'elles,
 ralleles à la face postérieure du
 ant, pour se croiser sans se tou-
 sur la petite poulie à double gor-
 e, & se joindre sur la grande
 QQ, qu'elle embrasse presqu'en-
 nent. Je suppose enfin qu'on a
 é à cette corde le degré de ten-
 qui est nécessaire, & qui suffit
 l'empêcher de glisser sur les pie-
 qu'elle doit mettre en jeu, &
 a facilité les mouvements, par
 ques gouttes d'huile aux colets,
 ointes & aux axes. Tout étant
 disposé, je passe maintenant aux
 qui concernent chaque expé-
 e.

Premiere Expérience.

portant qui sert dans cette ex-
 nce, est fait d'une planche épais-
 cent à huit lignes longue de

V.
 LEÇON.
 II 5. 21

176 AVIS PARTICULIERS

A & en *B*, est réduite à trois pouces ; sa longueur est partagée en deux parties égales par la ligne *CD* ; & chacune de ces deux moitiés est aussi divisée en parties égales dont le nombre est arbitraire, en dix , par exemple , en mettant *o* sur la ligne *CD* ; ces divisions se feront plus commodément & se verront mieux , si la planche est peinte avec du blanc d'Espagne, ou du blanc de Céruse détrem-pé à la colle.

Aux deux bouts *A*, *B*, sont assemblés à queues , & perpendiculairement à la face de la planche , deux petits montans *E*, de trois pouces de hauteur, dont la face intérieure est plane , & celle du dehors chantournée, la piece étant plus épaisse en bas qu'en haut, afin que l'assemblage soit plus solide.

Chacun de ces montans au milieu de sa largeur, & aux deux tiers de sa hauteur, est percé d'un trou dans lequel glisse une vis de cuivre, qu'on a rendue un peu platte sur toute sa longueur qui est de dix-huit lignes, en la limant sur deux côtés opposés , & en réservant le filet sur le reste,

le trou, dans l'épaisseur du bois qu'elle traverse, est fait conformément à la figure, de sorte qu'elle peut bien s'y mouvoir suivant sa longueur, mais non pas en tournant.

Chacune de ces vis a à l'une de ses extrémités un œil dans lequel on fait passer le bout d'un fil de fer gros comme une moyenne aiguille à tricoter, qu'on replie ensuite & qu'on tord deux ou trois tours, pour empêcher qu'il ne se détache quand on le tirera; la vis passe ensuite dans le trou fait au montant, & on la reçoit par derrière, avec un écrou à oreille, ou quarré, qui la rappelle avec le fil de fer qu'elle porte; le fil de fer presque aussi long que le portant, s'attache de même à l'autre vis, qui traverse le montant opposé, & qui se tire de la même manière: voyez à la lettre *F*, le profil du montant, de l'écrou & de la vis qui les traverse.

Mais avant que d'attacher le fil de fer à cette dernière vis, il faut enfiler dessus les deux boules d'ivoire, qui pour cet effet, sont percées diamétralement; & à côté de ce trou, il en faut faire un second, qui lui soit pa-

178 **AVIS PARTICULIER**
rallèle, & propre à recevoir une
se aiguille à coudre , avec un fi
portionné.

Quand tout est ainsi préparé
voit bien qu'il est facile de t
le fil de fer , en faisant tourn
écrous , & de mettre par-là le
les , en état de glisser aisément
bout à l'autre du portant : mai
que ces écrous n'usent point l
à force de frotter dessus , on de
filer sur la vis , & arrêter sur l
extérieure du montant une rose
cuivre , qui reçoive le frottem

On viendra mieux à bout c
dre le fil de fer, s'il est recuit , c
est dur & roide ; mais quand i
passé par le feu , il faut lui rer
poli qu'il aura perdu , en le fr
entre deux morceaux de liege
de la ponce ou de la brique
& comme les boules doivent fi
rudement contre les faces des
montans , on fera bien de garni
ci , avec des couffinets ronds enfi

Si l'on manquoit de boules d'yvoire, on pourroit en faire avec quelque bois dur ; mais il faut toujours avoir soin qu'elles soient de même poids, & qu'elles diffèrent en couleur, afin qu'on puisse aisément les distinguer.

Au lieu d'un fil de soie, pour lier les boules ensemble, je préfère maintenant, un simple fil de coton, que je fais passer dans le second trou de l'une & de l'autre, par le moyen d'une aiguille à coudre, & que j'arrête, en poussant dans le même trou & sur le fil, une petite cheville de bois ; parce que dans l'expérience, où on les place toutes deux à égales distances du centre de rotation, après qu'elles ont resté long-temps immobiles, si l'on force de vitesse, on voit casser le fil, par les forces centrifuges opposées, & les deux boules s'en vont aux deux extrémités du portant.

Seconde Expérience.

Le portant qui sert dans cette expérience, est semblable à celui de la précédente, excepté qu'il n'y a point de division sur sa longueur. Le réservoir K, Fig. 6. est de fer-

V.
LEÇON
II. Section.
Pl. IV. Fig.
16. G, H.

blanc , il a cinq pouces de diam
& environ deux pouces $\frac{1}{2}$ de hau
il a quatre trous *i* , *K* , *L* , *M*
sont garnis chacun d'une douille
se comme le doigt ; la premie
entre juste dans un trou qui tra
l'épaisseur du portant & qui ne l
passe point ; on la tient fermée
un bouchon de liege coupé à
bord. La deuxieme *K* , est un per
fée , c'est par là qu'on fait entrer l
& quand on veut vider le résér
c'est encore par là qu'on repou
bouchon *i* , avec un petit bâton
deux autres douilles *L* , *M* , reço
le bout des matras qui s'y attac
avec de la cire molle , de sort
l'eau ne puisse pas sortir , par la
tion ; & elles doivent avoir un
clinaison conforme à celle c
donne aux cols des matras. La l
de chacun des matras est liée
une ganse fine , contre un petit
finet rond , & concave afin q
mouvement circulaire ne la
point sortir de sa place.

Il ne faut point emplir le :
voir , c'est assez qu'il contienne
verres d'eau , que l'on fera bie

est encore semblable à ceux des
édentes, & sans division, comme
rnier ; mais les deux montans
ont élevés aux deux extrémités,

L E Ç O N.
II. Section
Pl. IV. Fig.

194

larges de quatre pouces par en
, & creusés pour recevoir les ex-
ités des tuyaux. Les deux au-
bouts de ces tuyaux, se logent
dans des cavités pratiquées par-
ans l'épaisseur du portant, &
e dans un chevalet, qui s'atta-
par-dessus, avec des vis.

Les quatre tuyaux de verre ont
à huit lignes de diamètre, & ils
sont scellés hermétiquement par en

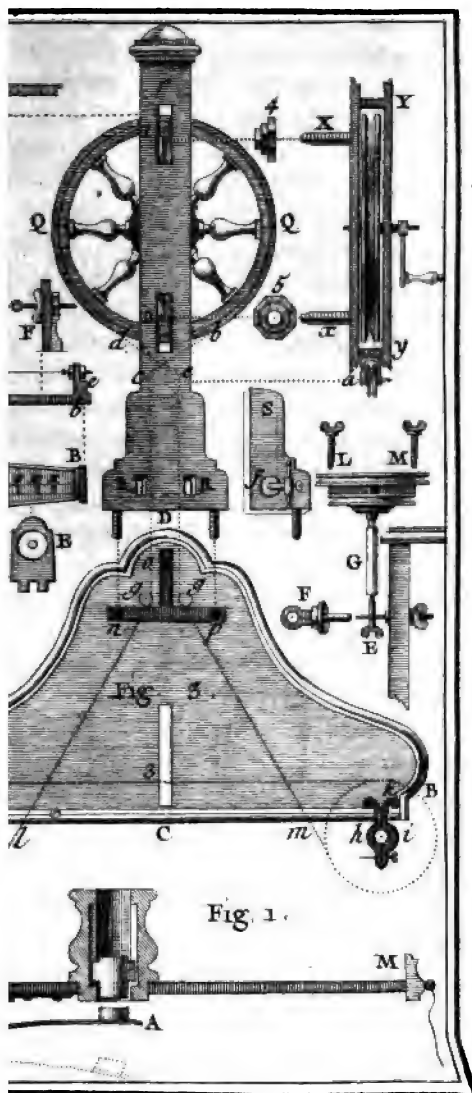
Chaque tuyau de la première
se porte au milieu de sa longueur
dans un bouchon de liège, qu'on y pousse

182 AVIS PARTICULIER

de l'eau les deux parties qui se
 dessous des bouchons de liege ;
 qu'on les distingue mieux, on en
 de l'eau pure & bien claire
 côté, & de l'autre côté on la
 avec un peu de vitriol bleu &
 ques gouttes d'esprit volatil
 ammoniac, ce qui fait un beau
 transparent ; dans l'une des deu
 tres parties, on met de l'espr
 térébenthine coloré en rouge
 l'orcanette ; & dans l'autre, o
 laisse que l'air, qui y est natu
 ment : après cela on bouche les
 tuyaux avec du liege, & on les
 se d'un morceau de vessie mou
 qu'on lie avec du fil. (a)

Les deux autres tuyaux son
 tièrement remplis avec de l'eau
 re : dans l'un des deux on ajout
 boulette de cire qu'on rend plu
 sante que l'eau, en mettant un
 grain de plomb au centre ; &
 l'autre, on enferme une boulet
 liege bien arrondie, & qui soit

(a) Sur ces deux teintures, consultez l
 mier & le second Chapitres de la Second
 tie, *Tome I.* où il est parlé des drogues
 leur emploi.

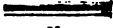


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

il doit être quelque temps sans commencer, on doit vider les : parce que les liqueurs qu'ils ont sont sujettes à se gâter ; mieux les employer nouvel-

Quatrieme Expérience.

peut se dispenser de faire une  e exprès pour faire tourner le ^{V.} dont il est ici question ; la ta- ^{L. E Ç O N.} ngulaire, que j'ai décrite pré- ^{II. Section:} ^{Pl. V. Fig.} ^{22.} nent, avec ses dépendances, a tout ce qu'il faut pour cet noyennant quelques additions vais indiquer.

oulie *a* ou *c c*, *Pl. VIII. Fig.* reçoit la corde immédiate- après qu'elle s'est croisée sous de roue, au lieu d'être atta-

184 AVIS PARTICULIERS

querre par les deux bouts , avec deux tenons qui seront retenus par des clavettes ou par des écrous s'ils sont à vis, quand ils auront traversé l'épaisseur du bois , comme on le peut voir , par *a a* , *Fig. 1. Pl. IX.* Son axe limé quarrément & chassé à force dans le bois , doit être bien rond & bien poli , dans les deux parties excédentes ; celle qui roulera dans la chappe , peut être grosse à-peu-près comme une plume à écrire ; mais il faut donner à l'autre cinq lignes de diametre ; & la faire tourner non dans le bois du montant , mais dans une rondelle de cuivre dont le trou sera un peu plus menu que celui du montant , afin qu'elle ne frotte que contre le métal , & que son mouvement soit plus libre.

Après que l'axe de la poulie aura traversé le montant , le bout qui passera , & qui aura sept à huit lignes de longueur , sera limé en quarré , & un peu en dépouille , pour recevoir une douille de mêmes forme & grandeur dont un des poles du globe sera garni.

Sur le devant de la table triangulaire ,

SUR LES EXPÉRIENCES. 185
ûre , représentée ici par le profil C ; on fera une rainure à jour de dix lignes de largeur , sur sept à huit poudres de longueur , dans laquelle pourra glisser une poupée B , dont le tenon sera une languette aussi épaisse que la rainure , un peu plus courte que l'épaisseur de la table , & garnie d'une vis de fer qu'on prendra par-dessous , avec un écrou c , poussant devant lui une rondelle de métal un peu épaisse , pour fixer la poupée , quand elle aura reçu par en-haut un tourillon , qui termine l'axe du globe : & pour rendre encore le mouvement plus aisé , le trou fait dans le bois de la poupée , fera recouvert par une rondelle de cuivre , dont le trou un peu plus petit , qu'il n'est dans le bois , recevra le tourillon.

Pour faire tourner le globe par le moyen de la poulie A , il faudra une autre corde sans fin que celle qui sert à faire tourner les poulies horizontales qui sont au devant de la table triangulaire. Si l'une des deux ne peut pas se ranger pour laisser tourner librement la grande roue avec l'autre , on l'ôtera pour le temps de

186 AVIS PARTICULIERS.

l'expérience, en démontant le châssis, ce qui sera fort aisé, puisqu'il suffira pour cela d'ôter les deux chevilles de fer *y*, *Y*.

Le globe *D*, qui est de verre ou de cristal, ne doit avoir que huit à neuf pouces de diamètre; s'il étoit plus grand, il deviendrait trop lourd; à cause de la grande masse d'eau qu'il faudroit y faire entrer pour le remplir; & s'il tournoit un peu rapidement la force centrifuge pourroit le faire casser. Il faut qu'il ait deux goulots diamétralement opposés, comme ceux qui servent aux expériences d'Electricité; vous le choisirez bien rond, & tel, s'il est possible, que l'axe de son équateur passe par les centres des deux goulots: vous vous en assurerez en les bouchant tous deux avec deux tampons de liege, & en mettant le globe, par ce moyen, entre les deux pointes d'un tour. Alors si les deux goulots se trouvent centrés avec le globe, vous en boucherez un à demeure avec son tampon de liege; & vous le recouvrirez d'une virole de cuivre, garnie d'un fond de même métal & au milieu du-

non de liege, mais vous le recou-
vrez comme l'autre d'une virolle de
cuivre, avec un fond un peu épais,
entre duquel sera vissé un tou-
rillon de même métal, avec une por-
tion peu large, pour presser en-
tre & le fond de la virolle, un an-
cêtre plat de cuir gras: le tourillon
à l'effus de la portée sera lisse, & le
bout sera limé plat, afin qu'on
puisse le serrer dans une pince, pour
le serrer.

Vous attacherez les deux virolles
avec du mastic doux, après avoir
eu chauffé les deux goulots du
cylindre, & vous ferez en sorte que l'eau
puisse point passer par les jonc-

tes. Les deux goulots ne se trou-
vent pas centrés avec l'équateur

188 AVIS PARTICULIERS

des virolles; & sur ces points, comme centres , établir la douille quarrée le tourillon , sauf à recouvrir ensuite les virolles avec du bois , que l'on arrondira autour , pour faire paraître ces deux parties concentriques : reste.

Ce globe se remplit avec de l'eau claire ; & avant de le boucher on y fait entrer plein une cuiller de café d'esprit de térébenthine tenu avec de l'orcanette , cette préparation doit être faite peu de temps avant qu'on fasse l'expérience , parce qu'un peu de jours , l'esprit de térébenthine , s'épaissit & perd sa belle couleur. Il est à propos de ne pas tenir le globe nouvellement rempli dans un lieu beaucoup plus chaud , que l'eau qu'on y a mis ; car cette eau en dilatant par la chaleur , pourroit faire casser le globe , s'il étoit bien bouché.

Il faut aussi tenir le globe , dans une situation qui ne permette pas à l'esprit de térébenthine de se cantonner dans les goulots ; car en touchant le mastic , il pourroit le dissoudre & détacher les virolles.

LES EXPÉRIENCES. 189

is le cas où l'on voudra que
le globe soit incliné à l'horizon
on fera pencher la table triangulaire
côté qu'on voudra, par les
trois vis, qui sont aux

ux qui voudront répéter l'ex-
ice de Bulfinger, pourront la
rer de la maniere suivante. *EF*,
globe tout-à-fait semblable à
de l'expérience précédente, ex-
que la virolle du pole *E*, est
itée dans une poulie de bois,
is pouces de diametre, & arrê-
ar un tourillon qui est soudé au
de la virole, & qui après avoir
fé le bois est rivé sur une roset-
cuivre qui lui sert de contre ri-
& qu'au lieu d'un tourillon, sur
id de la virolle *F*, c'est une vis
e plate qui est taillée à pans,
qu'on puisse la ferrer avec une
, ou une tenaille à vis.
globe tourne entre deux poin-
, *H*, qui sont vissées dans l'é-

V.
L E Ç O N :
Pl. V. Fig.
24.

192 AVIS PARTICULIERS.

faire une poupée comme *R*, qui est assemblée à angle droit & solidement dans un bout de planche de cinq ou six pouces de largeur, & qui repose en-dessous un tasseau *r*, pour la conduire dans la rainure, & l'empêcher de tourner, avec une vis à tête carrée, qui traverse la planche & le tasseau, & que l'on puisse serrer par-dessous, avec un écrou à oreilles & une rondelle, comme je l'ai marqué pour la poupée *B* ou *L*.

Si l'on ne veut pas se servir de la table triangulaire pour l'expérience de Bulfinger, on pourra faire une machine de rotation exprès, en élevant un montant & une roue semblables à *R R r*, de la Pl. VIII, sur le bout d'une planche chantournée comme *S T*, montée sur trois petites consoles comme *V*, assemblées par en-bas dans un *T*, avec trois vis *X* &c. qui serviront à mettre l'axe de la rotation du cercle dans une ligne horizontale, ou à l'incliner.

Il faut que la planche *S T*, soit montée comme je viens de le dire à cause des écrous qui sont dessous & qui l'empêcheroient de poser. La

tro

SUR LES EXPÉRIENCES. 193

trois branches du T, v, v, v , doivent aussi excéder sa largeur & sa longueur de quelque pouces , afin que portant sur les vis qui sont aux extrêmités , elle se défende mieux contre le devers du montant.


On pourra faire aussi le montant moins haut que celui de la table triangulaire , parce qu'il suffira , que la roue , pour cette dernière machine , ait douze à treize pouces de diamètre ; on ne fera point la gorge de la poulie A plate du fond , mais on la creusera en angle , afin que la corde soit moins sujette à glisser dessus , & l'on se dispensera de mettre les poulies de renvoi , aux deux joues du gouffet r , qui est derrière le montant.

Le globe simple pourra s'appliquer à la même machine , & alors il sera inutile de faire la rainure à jour de la table triangulaire, *Pl. VIII.*

De quelque manière qu'on fasse tourner le grand cercle sur son diamètre IK , la poulie M qui est fixe , recevant successivement toutes les parties de la corde sans fin renvoyée par les poulies q, q , sur celle qui est en E , fait tourner le globe sur ses

deux poles *E, F*, tandis qu'il tourne avec le cercle, sur le diametre *IK*, de son équateur. L'on fera voir que chaque point de sa surface décrit par cette double rotation, un huit de chiffre, en y collant un petit morceau de papier blanc, ou quelque autre marque.

Cinquieme Expérience.

LES deux supports ou portants qu'on fait tourner dans cette expérience, sont parfaitement semblables entr'eux, il suffira d'en décrire un :  **V.**
LEÇON.
II. Section.
Pl. IV. Fig. la planche a les mêmes dimensions
20. & 21. que celles des portans des trois premières expériences de cette section; elle est peinte avec du blanc détrem pé à la colle, & divisée dans toute sa longueur par pouces & par lignes avec des chiffres 1, 2, 3, 4, &c. en allant du milieu aux extrémités.

Chaque bout du portant, *Fig. 2.* est garni d'une lame de cuivre qui s'élève d'un pouce au-dessus de la face supérieure, & qui est repliée des deux côtés sur l'épaisseur de la planche où elle est attachée avec des vis. La partie *C* de cette lame qui fait face à la longueur du portant, a

un bord droit ou peu chantourné :
 s deux autres comme *D* , sont tail-
 lées en doucine , & chacune d'elles
 deux pouces $\frac{1}{2}$ de longueur.

Dans la partie *C* , & à six lignes
 au-dessus de la face du portant , sont
 deux trous ronds *cc* , de trois lignes
 de diamètre , dont les centres éga-
 lement distants du milieu de la pie-
 ce , sont éloignés l'un de l'autre de
 quinze lignes. Chacun de ces trous
 est traversé de dehors en dedans , par
 un canon *d* , de six lignes de lon-
 gueur , lisse par dehors , taraudé par
 dedans , & ayant une tête à oreilles ,
 qui s'appuie contre la pièce *C* , &
 avec laquelle on le fait tourner.

Dans ce canon est une vis qui à un
 pouce de longueur avec un œil *e* , à
 celle de ses extrémités qui regarde
 l'intérieur du portant ; & cet œil re-
 çoit le bout d'un fil de fer recuit
 gros comme une moyenne aiguille
 à tricoter , qu'on y arrête en le tor-
 tillant deux ou trois tours ; par ce
 moyen-là quand on fait tourner le
 canon *d* , & que l'on contient l'œil
 de la vis , pour l'empêcher de tour-
 ner avec lui , on fait reculer celle-

196 AVIS PARTICULIER

ci, & l'on tire le fil de fer, qui est arrêté de la même manière à l'autre bout du portant.

Il y a donc ainsi deux fils de fer *f h*, *f h*, tendus parallèlement à quinze lignes de distance l'un de l'autre, & six lignes au-dessus de la face du portant; & afin que ces fils ne plient point sous les masses dont ils seront chargés, on les soutient au milieu de leur longueur par une espèce de chevalet, qui est préparé comme il suit.

E, est un petit pilier qui se place au centre du portant avec une rosette *F*, qui est ronde ou chantournée si l'on veut, avec un biseau tout autour, pour effacer son épaisseur. Le tenon d'en bas du pilier est à vis & s'arrête par-dessous, avec un écrou noyé dans l'épaisseur du portant; *G* est une traverse de seize lignes de longueur, qui se rive sur le pilier, & qui a à ses extrémités deux échancrures, propres à loger un fil de fer, gros comme une aiguille à tricoter de moyenne grosseur: & sur son plan supérieur, deux rainures *g, g*, capables de recevoir deux pareils fils.

H est une piece semblable à la précédente , qui s'attache dessus avec deux vis , elle porte deux croissans comme *I* , qui la traversent à angles droits & qui laissent entr'eux un intervalle de deux lignes pour recevoir les deux petites poulies *i* , *i* , dont les diametres sont d'environ cinq lignes. C'est sous cette piece & par les rainures *g* , *g* , creusées dans celle qu'elle recouvre , que l'on fait passer les deux fils de fer parallèles qui sont tendus d'un bout à l'autre du portant , afin qu'ils soient soutenus dans le milieu de leur longueur.

Sur le milieu du portant sont élevées deux especes de consoles de fer poli, qui ont quatorze pouces de hauteur , qui se divisent par en bas en deux branches avec des volutes , & qui se terminent aussi en volute par en haut : elles sont représentées à la lettre *X* , comme on les voit en les regardant suivant la longueur du portant ; à la lettre *Y* , on en voit une comme elle se présente à l'œil qui regarde le portant en travers.

Les quatre volutes d'en bas repè-

de l'eau
côté, &
avec un
ques gou
ammonia
transpar
tres par
térébent
l'orcaneta
laisse que
ment: ap
tuyaux a
se d'un m
qu'on lie

Les deu
tièrement
re: dans l
boulette
fante que
grain de
l'autre.

par en haut, ils traversent l'épaisseur de la piece *K*, & sont retenus par une tête qu'on leur a faite en les tortillant sur eux-mêmes; par en bas, ils sont tirés & tendus par deux vis dont les écrous quarrés ou à pans sont par-dessous dans l'épaisseur du bois; ces fils, parallèles entr'eux & à la ligne verticale qui est comme l'axe de la rotation des consoles, sont distans l'un de l'autre de quatorze lignes; leur parallélisme est réglé & maintenu par les deux trous de la traverse *K*, d'où ils partent, & par ces deux entailles qui sont aux extrémités des pieces *G* & *H* réunies.

Ces deux fils servent à guider un petit seau de cuivre *V*, qui a seize lignes de hauteur; auquel on a soudé ou rivé, sur deux points diamétralement opposés, tant en haut qu'en bas, quatre tenons fendus en fourchettes, dans lesquels on fait entrer les fils, de sorte que le seau ne peut que glisser de bas en haut, ou de haut en bas.

Au fond & dans l'axe de ce seau cylindrique est attachée une tige qui à un oeil par en haut, pour attacher

200 AVIS PARTICULIERS

une ganse de soie qui doit servir corde. Et comme il faut que cette ganse après avoir passé sur la poulie descende parallèlement à elle-même pour aller à la poulie d'en bas *i*, a au fond du seau un trou propre à la laisser passer librement, & sans changer à sa direction. Cette ganse après avoir passé sous la poulie prend une direction horizontale : elle la conduit à une boîte de cuivre, glisse depuis le centre du portel jusqu'à l'une de ses extrémités, sur deux fils de fer dont j'ai parlé ci-haut.

Cette boîte *O*, est faite d'une virole cylindrique de cuivre, avec une base soudée, & un couvercle *P*, qui est à feuillure, comme le dessus d'une tabatière, & qui doit être un peu serré de peur qu'il ne sorte de sa place, quand la pièce sera en mouvement. Sur quatre lignes de longueur près du fond on a diminué un peu la grosseur de la virole pour former une portée : c'est par là que la corde se joint à une platine *Q*, chantournée dans un quarré, & percée d'un trou rond sur les bords duquel elle se fixe & se soude à l'étain.

Aux quatre coins de la platine Q, sont autant de trous quarrés dans chacun desquels entre par-dessous, une vis R, fendue suivant sa longueur, & retenue par-dessus avec un écrou quarré ou à pans; la partie de ces vis qui est près de la tête doit être quarrée comme le trou qui la reçoit, afin qu'elles ne puissent point tourner; & comme la fente qui est continuée dans la tête est destinée à recevoir les fils de fer paralleles sur lesquels la platine Q doit glisser avec la boîte qu'elle porte, on aura soin de la diriger en conséquence, & de la faire assez large, pour ne point gêner le mouvement.

Le fond de la boîte porte à l'extrémité de son diametre parallele aux fils de fer un petit levier Ss, qui a un mouvement de charniere, & dont le bout s, qui est un peu applati, est poussé par un ressort foible, contre une cremaillère, dont les dents, qui sont fort petites, excèdent à peine la face du portant; voyez à la lettre Z, cette partie de la boîte destinée plus en grand.

Chaque portant a deux cremaillères.

202 AVIS PARTICULIERS

res semblables, *aa*, *bb*, dont les dents sont inclinées en sens contraires, & tournées de telle maniere que le bout du levier dont je viens de parler, peut aisément glisser dessus, lorsque la boîte va du centre du portant vers l'une de ses extrémités ; mais la boîte ne peut revenir dans le sens opposé, à moins qu'on n'appuye un peu sur l'autre bras γ , du levier, pour dégager celui qui est arrêté par une dent de la cremailière.

Ces cremailières sont faites avec des lames de laiton, garnies de tenons à vis : elles sont logées dans des rainures qui regnent d'un bout à l'autre & dans le milieu de la largeur du portant, & elles sont retenues en dessous par des écrous. Les dents sont espacées de maniere, qu'il y en a quatre dans la longueur d'un pouce ; & c'est par le nombre de ces dents, qu'on regle la distance de la boîte au centre de sa rotation ; c'est pourquoi l'on placera la premiere dent à un pouce du centre du portant.

Quand le petit seau *V* ou *v*, est tout-à-fait en bas, qu'il repose sur

es poulies *ii*, & que la boîte *O* est le plus près qu'elle puisse être de l'une de ces poulies, la ganse qui tient au seau, & qui après avoir embrassé les deux poulies *li*, a reçu une direction horizontale comme *ik*, doit être tendue & attachée à une petite boucle ou anneau *q*, pratiqué à la partie antérieure de la platine *Q* qui porte la boîte; de sorte que celle-ci ne puisse point avancer vers le bout du portant qu'elle ne fasse monter le seau *v*, de *ii*, vers *ll*.

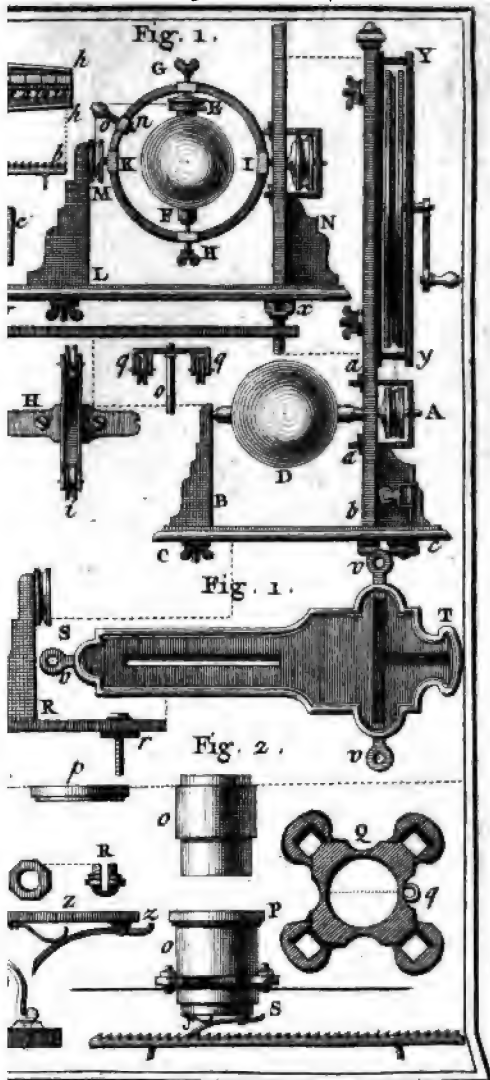
Les deux boîtes construites comme je l'ai enseigné, & garnies de leurs couvercles, doivent être de même poids; mais dans l'une des deux, il faut faire entrer une masse, qui soit égale au poids de la boîte, & qu'on puisse ôter quand on voudra. Cette masse sera si l'on veut, une molette de plomb; & afin qu'elle se contienne mieux, & que le mouvement imprimé au portant, ne la mette pas dans le cas de soulever le couvercle & de sortir, il faut la couvrir d'une molette de liege, qui entre un peu à force; un bout de fil de fer rivé, par-dessous le plomb, & qui soit

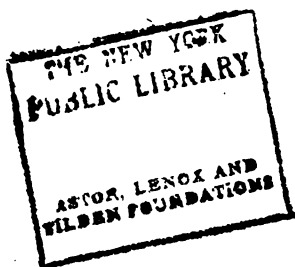
tourné en boucle sur le liege, avec petit nœud de ruban, donnera facilité d'enlever cette masse, quand il le faudra.

Préparez aussi des petites rondelles de plomb, qui entrent dans les feaux pour les charger à volonté, mais n'oubliez pas d'y faire un trou au centre, pour les enfiler sur la tige à laquelle est attachée la corde, à un autre vis-à-vis celui qui est au fond du feau, pour donner passage à la corde descendante.

Enfin comme les boîtes livrées par la force centrifuge, vont frapper rudement les vis qui tiennent les fils de fer tendus, & qu'en enlevant les feaux elles les font heurter de même contre les poulies *ll*, vous ferez bien de mettre des coussinets aux endroits du choc, afin que les pieds n'en souffrent point de dommage. Ces coussinets se font fort bien avec des petites bandes de drap roulées, arrêtées sur le fil de fer, à la tête des vis tirantes, & sur la corde, à l'endroit où elle est attachée à la tige du feau.

Chaque fois qu'on voudra faire





expériences avec les portans dont je viens de donner la description , il faut passer un peu d'huile avec le bout du doigt , ou avec un morceau de drap sur les dents des cremail-
leres , sur les fils de fer , tant verti-
caux qu'horizontaux & avec le bout
d'une plume , aux axes des poulies.

Sixieme & septieme Expériences.

J'AI employé pendant plusieurs années les moyens indiqués dans les
Préparations de ces deux expériences,
pour faire décrire le cercle , la spirale , & l'ellipse à ma machine des
forces centrales : mais j'avois beau-
coup de peine à maintenir bien droi-
te , une table de deux-pieds $\frac{1}{2}$ de
diametre , qui n'étoit portée que sur
un pied , à la rendre toujours paralle-
le au plan dans lequel tournoit l'a-
lidade , & à faire agir dessus , un
crayon fragile & mené rapidement.
Quoique ces difficultés ne fussent
point insurmontables , elles m'ont
paru plus grandes que l'utilité que
j'avois à attendre d'une pareille exé-
cution : j'ai pris le parti , il y a déjà
long-temps d'abandonner ces moyens

V.
L E Ç O N
II. Se&. Pl.
VI. Fig. 27
& 28.

206 AVIS PARTICULIERS

& de conduire moi-même le crayon en représentant la force centripète par un fil tiré ou retenu vers le centre du mouvement, & la force centrifuge, par l'action de la main qui le tient tendu avec le crayon, qu'on doit regarder comme le mobile livré aux deux forces.

a b, d e, Pl. X. Fig. 1. est une table quarrée de bois noirci qui a dix-huit pouces de longueur, autant de largeur & maintenue par un cadre qui a près de deux pouces de largeur, avec une épaisseur proportionnée : sur cette table sont tracées deux lignes qui passent par le centre *C*, en se croisant à angles droits ; à leur intersection est attachée une pointe de fer quarrée qui s'élève perpendiculairement de quatre lignes, au-dessus du plan de la table, & qui est creusée en gorge à une ligne près de son extrémité. Des deux côtés de cette pointe, & à quatre pouces de distance d'elle, sont deux petits trous prêts à recevoir des clous d'épingle de laiton à tête ronde, & qui s'élèvent à la même hauteur.

Quand je veux représenter la ré-

outs ensemble, je le palle d'un
t sur la gorge de la pointe qui
C, & de l'autre part, je le tiens
en faisant passer dedans un
blanc g ou G, sur lequel j'ai
une petite gorge à trois ou
lignes près du bout qui doit
er; & en le tenant sur la table
dans une situation perpendicu-
je le conduis en avant, jus-
e qu'il ait fait un tour, ce qui
tracer un *cercle*.

r représenter la révolution d'un
e, produite par deux forces
les dont les rapports varient
maniere symétrique, je pré-
in double fil semblable au pré-
:, mais un peu plus court; je
che à deux petits clous f, f,
je le porte avec le crayon

208 AVIS PARTICULIERS

d'où il est parti , la ligne tracée sur la table est une *Ellipse*.

Enfin pour montrer que le mobile s'approche ou s'éloigne du centre de sa révolution par une ligne *spirale* quand l'une des deux forces centripètes , va toujours en augmentant ou en diminuant , je mets sur la poignée carrée qui est au centre de la table un bouchon de liege ou un cylindre de bois *h* , de six lignes de hauteur & de sept à huit lignes de diamètre à la circonférence duquel est attaché un fil , terminé à l'autre bout par une boucle : j'enveloppe le fil tout autour sur le cylindre , à la réserve d'une boucle dans laquelle j'engage un crayon , & je trace sur la table , en tournant & en développant le fil de plus en plus : je reviens ensuite dans le sens contraire , & en enveloppant le fil sur le cylindre ; & je décris ainsi en allant qu'en revenant , une ligne spirale , comme elle est représentée par la *Fig. 3*.

Dans une école où l'on a l'habitude de venir à répéter ces démonstrations il est plus commode d'avoir une table noire , & de tracer avec un cra

on peut encore montrer le mouvement dans une ligne spirale en attachant une boule d'ivoire *K*, *Fig.* trois ou quatre onces, au bout d'un gros fil ou d'une ganse de soie menue, que l'on fait passer par un trou fait au milieu d'une table & en-dessous par un poid *P*, à-peu-près égal à celui de la boule. C'est la boule étant tirée avec la main vers le bord de la table, comme *i K*, si on donne une impulsion dans une direction perpendiculaire au fil, cette force, qui est centrifuge, combinée avec l'action du poid *P*, qui appelle vers le centre *r*, tend à faire décrire un cercle ; mais le frottement de la table, prenant plus la première de ces deux forces que sur l'autre, celle-ci devient res-

210 AVIS PARTICULIERS
culaire qu'il devroit être, se compose
dans une ligne spirale.

A V I S

Concernant la SIXIEME LEÇON.

Premiere Expérience.

JE n'ai presque rien à ajouter ici
à ce que j'ai dit dans la *Préparation*
de cette expérience ; sinon que pour
avoir un vuide suffisant avec plus de
promptitude , on fera bien de choisir
le récipient le plus étroit qu'on
pourra, & d'y mettre une chandelle
à grosse méche bien allumée qui soit
élevée environ aux deux tiers de sa
hauteur ; il faudroit la mettre encore
plus haut , si l'on n'avoit point à
craindre , que la flamme ne fit casser
le verre.

Si l'on se sert du morceau de papier trempé dans la liqueur fumante (a), on n'aura pas cet inconvénient

(a) Voyez la composition de la liqueur fumante , dans la deuxieme Partie *Tome premier* page , 377.

raindre , mais il faut ſçavoir , que
 te vapeur n'eſt pas bonne à reſpi-
 r , & qu'étant corroſive , elle pour-
 it gâter le cuivre de la machine , ſi
 on en faiſoit un trop grand uſa-
 ge.

Cette premiere expérience ayant
 pour but de prouver qu'on doit ad-
 mettre une peſanteur abſolue dans
 ſes matieres mêmes qu'on voit preſ-
 ſe toujours s'élever de bas en-haut,
 on peut y ajouter celle-ci qui con-
 firme très-bien cette verité.

Rempliffez de vin rouge une peti-
 te fiole *A* , *Fig. 5.* dont la panſe eſt
 peu-près groſſe comme un œuf de
 poule , & dont l'orifice a environ
 deux lignes de diametre ; deſcendez-
 la au bout d'un fil dans un vaſe
 long ; un grand gobelet ſuffira , ſi
 on n'en a pas d'auffi haut & d'auffi
 étroit que celui qui eſt représenté ici.
 Si la petite fiole *A* , ſe fait à la Ver-
 rerie , on la demandera épaiſſe de
 verre , afin qu'elle demeure plus ferme
 au fond du vaiſſeau ; ſi on la fait ſouf-
 fler à la lampe par un émailleur , on
 attachera avec du maſtic ou autre-
 ment , ſur une molette de plomb qui

lui servira de base. Remplissez ensuite le vase B, avec de l'eau claire en la versant de maniere qu'elle ne dérange point la fiole ; vous verrez aussi-tôt, que le vin , quoique plus queur pesante, montera au travers de l'eau , à-peu-près comme on voit monter la fumée d'une cheminée dans l'air de l'atmosphère.

Il y a des vins qui sont aussi pesants que l'eau, & qui ne réussiroient point pour cette expérience ; les vins de Bourgogne & de Champagne rouges, sont préférables à la plupart des vins méridionaux.

Seconde Expérience.

VI.

LEÇON.

I. Sc&A.Pl.

I. Fig. 2, 3,

& 4.

LA machine qui est décrite dans la *Préparation* de cette expérience, est un appareil assez dispendieux, & qui est embarrassant non-seulement dans l'exécution, si l'on n'a pas un bon ouvrier, mais aussi dans l'usage qu'on en fait : si quelqu'un aime les machines, & qu'il soit aidé d'un Artiste un peu adroit & intelligent, la description que j'ai donnée de celle-ci pourra lui suffire : mais si l'on ne cherche qu'à prouver ce qui fait l'objet

de cette expérience, je conseille de préférer le moyen que je vais enseigner, parce qu'il est bien plus simple, bien plus facile, & qu'il va également au but.

Ayez un tube de verre ou de crystal, qui ait au moins un pouce de diametre intérieur, long de cinq à six pieds, & bouché par un bout, sinon hermétiquement, au moins avec une virole de cuivre garnie d'un fond & mastiquée au verre, de maniere que l'air ne puisse point passer par-là. Faites entrer dans ce tube une piece de métal grande comme un liard, & un petit morceau de papier de pareille grandeur, & arrondi de même; fermez le tube avec une virole de cuivre garnie d'un fond, & d'un bon robinet, qui puisse s'ajuster à la vis qui est au centre de la platine de la machine pneumatique, comme il est représenté par la *Figure 6.*

Faites le vuide dans le tube le plus parfaitement que vous pourrez, & détachez-le de la machine pneumatique, après avoir bien fermé le robinet; en renversant ce tube tantôt d'un

bout , tantôt de l'autre , vous
voir , que la piece de métal ne
pas plus vîte que le morceau d
pier , tant-que le vuide subsist
que celui-ci n'est retardé dans sa
te , que quand le tube est r
d'air.

Si l'on avoit peine à trouver
tube de cinq à six pieds de long
on pourra le faire de deux pieces
l'on joindra ensemble , par une
le de métal de deux ou trois p
de longueur , & bien mastiqu
l'une & à l'autre. Et si l'on ve
rendre ce tube portatif , pour
voyer au loin , on pourroit fai
virolle de deux pieces , qui se
droient à vis ; mais alors il faut
qu'elles eussent chacune un rebou
ge de quelques lignes , pour p
entr'elles , un anneau plat de
gras , afin d'empêcher que l'a
rentre par la jonction.

Troisième Expérience.

LES émailleurs qui préparent
instrument , ne se donnent pas la
ne de l'appliquer à la machine
matique pour y faire le vuide ;

VI.
LEÇON.
I. Sect. Fl.
Fig. 5.

ent entrer la quantité d'eau qu'ils ont dessein d'y mettre (c'est à-peu-près jusqu'au tiers de la hauteur de la fiole), & afin que cette eau ne se gèle point l'hiver , ce qui feroit casser le verre , ils y mêlent un quart d'eau forte , dans laquelle on a fait dissoudre un peu de cuivre , afin de lui faire prendre un couleur verte. La boule au-dessus de la boule creuse , terminée par un bout de tube dont l'extrémité est capillaire ; on tient la partie qui contient l'eau au-dessus d'un réchaud plein de charbons bien allumés jusqu'à ce que cette eau bouille ; alors * il s'élève de là une vapeur dilatée , qui pousse devant elle la plus grande partie de l'air qui est au-dessus , & qui le fait sortir par l'orifice qui est fort étroit ; l'émailleur chauffe avec un chalumeau sur cette partie , la flamme d'une grosse chandelle , & scelle l'extrémité du tuyau qui est capillaire.

Ce scellement est une opération assez délicate ; il ne se feroit pas , si la vapeur aqueuse continuoit de sortir ; il faut donc suspendre l'action du feu sur l'eau de la fiole , en l'ôtant

216 AVIS PARTICULIERS

de dessus le réchaud ; mais il faut saisir le moment où l'air extérieur n'a pas encore eu le temps de rentrer , pour fonder le verre ; & c'est pour cela , qu'on a pris la précaution de faire le bout du tuyau très-mince , afin qu'au premier contact de la flamme , il pût être fondu & scellé.

Ce premier scellement n'est point assez solide : l'émailleur attend que la fiole soit refroidie & maniable , & alors il scelle le bout du tube à demeure , & le plie en forme d'anneau , afin qu'on puisse y attacher un nœud de ruban pour suspendre l'instrument.

Un instant avant de secouer la fiole , pour faire frapper l'eau au fond , il faut l'incliner ou la renverser , afin qu'elle se mouille dans la partie où l'eau doit monter , & que celle-ci s'y meuve plus facilement , tant pour monter , que pour descendre.

La boule creuse que l'on souffle ordinairement au haut de la fiole , n'y est point absolument nécessaire , mais elle rend le bruit que fait le choc de l'eau plus éclatant ; l'essentiel est d'avoir un tube gros comme le doigt ,
scellé

rement, le principal effet de
cience auroit lieu. Si l'on entre-
de faire soi-même cet instru-
on s'apercevra aisément, que
on fait bouillir l'eau de la
, il faut la tenir avec précau-
pour ne se point brûler, car
pour s'échauffer, considérable-

Le sujet de la pesanteur dimi-
par la force centrifuge résul-
de la rotation du globe terres-
r son axe, il est fait mention
cette Leçon d'une expérience
e faisois autrefois, avec un glo-
xible, en le faisant tourner ran-
nent; il perdoit par là sa sphé-
, devenoit un sphéroïde un peu
ati par les poles. J'ai négligé de
long-temps cette machine, mais

VI.
LEÇON.
I. Sect. Pl.
II. Fig. 8.

Leçons de Physique, page 152. à q
j'ajoute ce qui suit.

Il faut que les deux parties de
xe sur lesquelles glissent les rondel
de bois qui sont aux poles du glo
portent sur une de leurs faces ,
dents inclinées comme celles d'
cremaillere , & que les rondelles
bois traînent avec elles des petites
mes à ressort , qui glissent sur
dents en allant vers le centre du g
be , mais qui soient retenues par
mêmes dents à l'endroit de l'axe ,
la force centrifuge les aura fait all
afin que cet effet demeure insensibl
quand on arrêtera le globe.

Le globe doit avoir au moins
pied de diametre ; & si l'on veut q
ressemble mieux à celui de la te
qu'il représente , on pourra faire
primer sur de la peau de mouton ch
fie , les fuseaux d'un globe terrest
que l'on découpera & que l'on asse
blera en les cousant proprement e
semble ; on pourra même enlumi
ce globe quand il sera rempli , co
me le sont ordinairement ceux
carton. Les Artistes qui vendent ce

pourront fournir des fuseaux imprimés sur de la peau , comme ils fournissent ceux qui sont imprimés sur du papier.

Quatrieme & cinquieme Expériences.

DANS les avis sur la troisieme Leçon pag. 73 & suiv. j'ai décrit une machine semblable , à peu de chose près , à celle qui est employée dans cette expérience ; si on se l'est procurée , il ne fera pas besoin de construire celle-ci : au lieu d'un tiroir , on y trouvera deux cuvettes rondes remplies de terre molle , & qu'on fera tourner à volonté , pour présenter de nouvelles places sous la chute des corps qu'on aura à éprouver.

Si l'on veut faire tomber une boule plutôt que l'autre en la faisant partir de moins haut , on la suspendra avec un fil au-dessous de la traverse mobile : & l'on fera aboutir ce fil sous la pince , qui tient l'autre boule , de maniere que celle-ci ne pourra point être lâchée , que le fil ne le soit en même-temps.

On trouvera aussi dans l'endroit que je viens de citer , la maniere de se

VI.
LEÇON.
I. Sc&A.Pl
II. Fig. 9.

220 AVIS PARTICULIERS

procurer des boules de cuivre , de mêmes diametres , & de différents poids.

Sixieme Expérience.

VI. J'AI beaucoup simplifié l'appareil de cette expérience , & je l'ai rendue d'une exécution plus facile , en procédant comme il suit.

LEÇON.
I. Sc&. Pl.
II. Fig. 10.

Au lieu de deux cordes paralleles de métal ou de boyaux , je n'en employe qu'une qui est de chanvre , bien lisse , bien égale , & qui a deux lignes & demie de diametre : je l'attache à un point fixe *A*, *Pl. X. Fig. 6.* qui est élevé de neuf pieds au-dessus du terrain de l'endroit où se fait l'expérience ; j'enfile dessus cette corde , le curseur *D* , & la piece de rencontre *E* , dont je parlerai toute à l'heure ; ensuite je la fais passer sous une poulie qui est en *C* , à vingt-sept pieds de distance de *B* ; je la tends fortement en la tirant de bas en haut ; j'en noue le bout à un clou *F* , attaché au mur ou au l'ambris , & je divise la longueur *AC* , en neuf parties égales que je marque avec de la craye ou avec de la pierre noire.

Le curseur *D*, est fait d'une piece de cuivre fondu , qui à environ six pouces de longueur , & qui est un peu pesante , afin que son centre de gravité , se maintienne aisément sous la corde ; il est garni de deux poulies de buis , qui doivent être bien mobiles , afin que sa chute se fasse plus librement par le plan incliné formé par la corde.

La piece de rencontre *E*, est un canon de cuivre qui porte en avant une petite platine ronde contre laquelle le curseur vient heurter avec bruit , & qui donne la facilité de remarquer , quand il est arrivé au terme de sa chute : on l'arrête sur la corde à tel endroit que l'on veut , par le moyen d'une vis de pression : cette piece peut aussi se faire avec un morceau de bois tourné , mais alors il faut la garnir d'une virole de cuivre, dans l'épaisseur de laquelle on puisse tarauder l'écrou de la vis.

Je compte les temps avec un pendule *G* , qui peut être attaché au lambris ou au mur de la chambre ; mais il est encore mieux , de l'avoir tout monté sur une planche forte , de

222 AVIS PARTICULIERS

quatre à cinq pouces de largeur ; que l'on transporte & que l'on attache où l'on veut : consultez la *Fig. 7.* où j'ai représenté cet instrument , avec de plus grandes dimensions que dans la précédente.

HI, est une lame de fer qui peut avoir sept à huit lignes de largeur , & qui s'attache sur la planche avec deux vis. Elle' porte une équerre *K*, qui tient encore à une console qui est au-dessus. Entre la partie descendante de l'équerre , & la lame *HI*, est placé un axe *m*, qui tourne librement , ayant d'un côté une pointe qui entre dans un trou conique , & de l'autre , un coup de poinçon dans lequel entre la pointe d'une vis ; dans le milieu de cet axe , est assemblée la verge du pendule , qui a trois pieds & demi de longueur ; grosse comme le petit doigt , & ronde depuis l'axe *m*, jusques en *N*, c'est-à-dire, dans la longueur de dix-huit pouces ; le reste est plat , & l'on ne voit ici que son épaisseur , qui est de deux lignes : je fais glisser sur cette dernière partie, une lentille semblable à celle des horloges de chambre , qui pèse cinq

à six livres , & que j'arrête à telle hauteur que je veux , par une vis de pression : la partie de la verge qui passe au-dessous de la lentille est terminée par un tenon à vis & une portée , & j'y attache avec un écrou , un timbre de montre , vis-à-vis duquel je place sur la planche , une lame à ressort *o* , que je fais approcher à volonté , en mettant par derrière un petit coin.

Cette lame *o* , porte une petite masse , que le bord du timbre heurte en passant , lorsque le pendule fait ses oscillations , ce qui donne lieu de compter les temps ; & ces temps deviennent plus ou moins longs , selon que l'on arrête la lentille plus ou moins bas sur la verge.

Quand on veut faire l'expérience , dont il s'agit ici , il faut mettre le pendule en mouvement , placer la piece de rencontre à la fin de la première division *1* , porter le curseur en *A* , & le laisser aller dans l'instant même que le timbre frappe un coup , afin d'éprouver s'il arrive justement au chiffre *1* , lorsqu'on entend sonner le coup qui suit immédiatement.

224 AVIS PARTICULIERS.

S'il arrive trop tôt, c'est une marque que les temps sont trop longs. On en diminuera la durée, en remontant un peu la lentille : si au contraire, le curseur arrive trop tard, on rendra les temps plus longs, en faisant baisser la lentille.

Quand on se sera assuré par plusieurs épreuves que le temps qui s'écoule, d'un coup de timbre à l'autre, est celui qu'il faut au curseur, pour descendre sur la corde de la neuvième partie de sa longueur, c'est-à-dire de *A*, au chiffre 1, on portera la pièce de rencontre au bout du quatrième espace, & en faisant tomber le curseur du point *A*, comme précédemment, on remarquera que cette chute s'achève en deux temps. On verra de même, que les neuf espaces sont parcourus en trois temps.

Il seroit facile d'adapter au marteau 0, une détente qui fit partir le curseur, dans l'instant que le timbre sonne ; mais c'est une machine de plus, dont on apprend bien-tôt à se passer.

Première Expérience.

LA même corde qui a servi dans l'expérience précédente, peut être employée dans celle-ci en rapprochant le point C, Fig. 6. au point Q, afin que la corde forme le plan incliné AQ , dont la longueur soit double de la hauteur AB , que je suppose toujours être de neuf pieds.

LEÇON.
II. Section.
Art. I. Pl.
II. Fig. 10.

La boule d'yvoire qui tombera librement de la hauteur AB , achèvera sa chute dans les $\frac{1}{4}$, d'une seconde à peu de chose près ($\frac{77\frac{1}{2}}{1000}$ de seconde.) Pour rendre la durée d'une oscillation du pendule égale à cet intervalle de temps, il faut remonter la lentille sur la verge, jusqu'à ce que son centre ne soit éloigné que d'un pied & dix pouces du centre de son mouvement (a), & alors on fera plusieurs épreuves, jusqu'à ce qu'on soit sûr, que le temps d'une

(a) Un pendule simple battera $77\frac{1}{2}$ de seconde, si son centre d'oscillation est à un pied neuf pouces cinq lignes & $\frac{81}{1000}$ du centre de mouvement. Mais ici nous n'avons pas affaire à un pendule simple, & il nous suffit d'un à-peu-près.

P'instant même que commen-
cillation du pendule , on pe
servir du moyen que voici. C
espece de détente dont le
sont attachées sur la planche
te le pendule , & vis à-vis de
ge , quand elle est dans so
Voyez la Fig. 7.

R ou *r* , est une brîde de f
cuivre , dans laquelle doit p
brement la boule d'yvoire ,
doit point avoir moins d'un
de diametre ; *S s* , est un lev
de métal , qui fait un angle
tus en *T* , où est le centre de f
vement ; *V, v* , est une aut
dans laquelle se meut la bra
férieure du levier , derriere
est un ressort qui la pousse e
X, x , est une petite lame t

te à elle-même , elle tombe par son propre poids , & demeure suspendue contre la planche.

On place la boule d'yvoire dans la bride *r* , on l'y retient par la pression du levier *S* , en poussant la branche *s* contre son ressort , & en l'attachant de côté au mannonnet *x* ; quand le pendule vient toucher le timbre , sa verge en passant fait échapper le mannonnet , le ressort pousse la branche *s* , du levier jusqu'au bout de sa bride , & l'autre branche cesse d'appuyer contre la boule , qui commence dès lors à tomber.

Le mobile *D* , commencera aussi à tomber par le plan incliné , en même-temps que la boule d'yvoire , suit la ligne verticale , si on le retient par un bout de fil qu'on fera passer entre la boule & le bout du levier *S* , car celui-ci ne pourra point lâcher la boule qu'il ne laisse échapper le fil en même-temps.

Il faut faire tomber la boule d'yvoire sur quelque chose qui fasse entendre le choc , afin qu'on puisse mieux juger du temps qui termine sa chute.

Seconde Expérience.

VI. QUOIQUE dans des expériences
 de cette espece, on ne doit point
 compter sur des effets qui répondent
 exactement à la théorie, à cause des
 frottemens & autres obstacles inévita-
 bles, & qu'on doit les regarder au-
 moins comme des preuves que comme
 des représentations sensibles & im-
 parfaites qui facilitent aux commen-
 çans l'intelligence des principes
 qu'on leur enseigne; cependant j'ai
 cru devoir réformer la machine qui
 est décrite dans la *Préparation* & par
 la figure citée en marge, pour en
 substituer une autre dont je suis plus
 content, & que je vais faire con-
 noître.

C'est un châssis *A e f B*, *Fig. 8.*
 qui a huit pieds de hauteur sur qua-
 tre de largeur & dont les montans &
 les traverses sont désignés par les li-
 gnes ponctuées. Ce châssis est cou-
 vert d'une toile peinte en huile dont
 le fond est blanc; ou si l'on veut
 d'une simple toile bien tendue, sur la-
 quelle on collera des feuilles de pa-
 pier blanc.

Du point *K*, qui partage la ligne *AB*, en deux parties égales, on décrira la demi circonférence de cercle *A C D B*, & les deux cordes *CB*, *DB*.

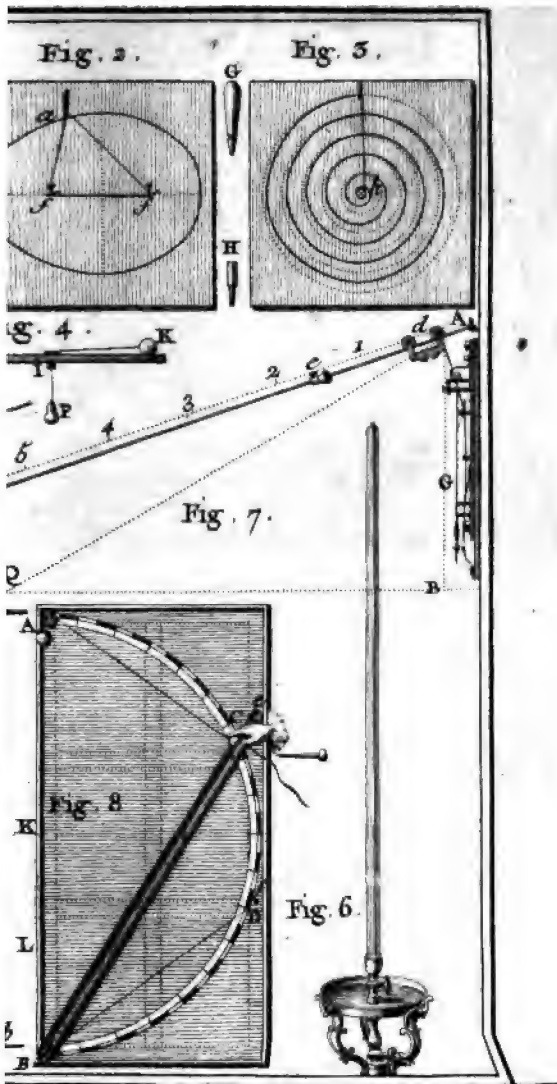
En *A*, on fait un trou de vrille, pour placer la poulie *a*, qui doit être très-mobile, & dont la gorge est dans un plan parallèle à celui du châssis, & éloigné de lui au moins d'un pouce.

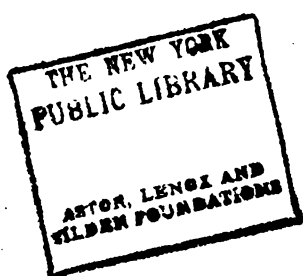
En *B*, est un pareil trou, dans lequel on fait entrer le bout d'une broche de fer *b*, qui y tient fermement, & qui demeure saillante d'un pouce & demi, non compris la boucle ou la tête.

Sur les deux lignes *CB*, *DB*, on place successivement le bord d'une règle de bois *B e*, qui à environ deux pouces de largeur, & quatorze lignes d'épaisseur, sur laquelle on a creusé une gorge angulaire : cette pièce est échancrée par en bas en fourchette pour entrer sur la broche de fer qui est en *B*; & par en haut, elle s'arrête avec une autre cheville de fer, qui la traverse, & dont la pointe entre en *e* ou en *f*, dans le montant du châssis.

Le chassis étant ainsi préparé, l'éleve verticalement, ayant fait la ligne AB , se trouve d'ap- & on l'arrête dans cette situation soit en l'appuyant contre le d'une table & en l'y retenant deux crochets, soit en lui procurant un support exprès, que chacun aisément imaginer, & former à son goût. On a une boule de de huit à neuf lignes, & un d'ivoire qui a un pouce de tre; la première est attachée à d'un fil que l'on fait passer sur la lie A , & dont on serre l'autre avec le doigt sur la boule d placée dans la gorge angulaire de la piece B , à l'endroit où elle coupe la demi circonférence de cercle par exemple, ou en D . De sorte que levant le doigt, on laisse en temps aux deux boules, la liberté de tomber vers B , l'une par la ligne AB , l'autre par la corde ADB .

On ne fera pas mal de placer la châte commune de ces deux





A LES EXPÉRIENCES 251
 u loin ; on jugera par les deux
 qu'elles feront en arrivant dans
 e , du peu de différence qu'il y
 e les temps de deux chûtes ; ou
 ra voir , que ce défaut vient
 ottement que la boule d'yvoire
 ve en roulant dans la coulisse ,
 que la différence fera plus pe-
 à mesure qu'on la fera tomber
 n plan moins incliné à l'hori-
 le frottement étant moindre
 parce que la boule pèse moins
 e plan , que sur celui qui est
 incliné.

Troisième Expérience.

OU R préparer cette expérien-
 n couvrira le revers du châssis
 précédente, avec une toile sem-
 e à celle sur laquelle on a tracé
 gnes dont j'ai fait mention , &
 y dessinera tout ce qui est mar-
 dans la Fig. 1. Pl. XI. sçavoir
 n demi-cercle dont le centre est
 , & dont les deux moitiés sont
 ées de part & d'autre en 90 ,
 és marqués de dix en dix. 2°.
 formera avec des points , la
 E F, parallèle aux deux grands

VI.
 L E Ç O N.
 II. Section.
 Art. I. Pl.
 IV. Fig. 16a

232 AVIS PARTICULIERS

côtés du chassis , & qui partage la largeur en deux parties égales.

Du point *D* comme centre , on marque d'un trait de compas l'arc du cercle *GHI*.

Après cela vous percerez deux trous , l'un en *C* , l'autre en *D* , pour recevoir chacun une vis comme *L* , qui est de cuivre , avec une tête plate , & qui est percée suivant sa longueur & taraudée en dedans : ces écrous ainsi fixés dans l'épaisseur du bois reçoivent deux broches de fer à vis *M* , *N* , qui sont garnies chacune de deux petites oreilles , pour donner prise à la main qui doit les faire tourner & les ferrer ; la plus courte *M* , qui se place en *C* , s'élève de deux pouces perpendiculairement au plan du chassis , & à un demi-pouce près de son extrémité , il y a une petite gorge creusée en rond ; celle qui est marquée *N* , à trois pouces de longueur au-dessus de la partie qui est en vis , & elle se place en *D*. Toutes deux sont de fer poli , & de la grosseur d'une plume à écrire.

p q , est une tige de cuivre pointue ,

, & fendue sur les trois quarts de longueur ; pour porter un carton blanc qui a cinq à six pouces de longueur sur trois de largeur ; le bout de cette tige se place dans un trou P , sur le châssis, & de manière que le bord pp , du carton couvre une partie de la ligne ponctuée EF , le milieu de sa longueur répondant à l'extrémité supérieure du quart de cercle GHI .

Tout étant ainsi disposé, vous dresserez le châssis verticalement sur son côté AB , que vous mettrez de niveau ; & vous vous assurerez qu'il est dans cette situation, en suspendant à la tige M , placée en C , un pendule fait d'une boule de métal, qui aura un pouce de diamètre, & d'un gros fil de soie de la longueur CG ; il faudra pour cela qu'étant libre, il se tienne parallèle à cette ligne.

Pour exécuter la troisième expérience dont il s'agit ici, vous placerez en R , un carton semblable à pp , mais un peu plus long, afin qu'il s'étende jusqu'en F ; vous porterez la boule du pendule vis-à-vis le point

234 AVIS PARTICULIERS

E ; vous la laisserez échapper dans un plan parallèle à celui du châssis ; vous ferez voir qu'elle remonte en *F*, par un arc semblable à celui par lequel elle est descendue , ce qui sera aisé à observer , parce qu'elle frappera contre le carton.

Ensuite vous placerez la broche *N* en *D*, & la tige *p q* en *p*, de sorte que le milieu du carton *p p*, retombe en *I*, & vous laisserez tomber , comme précédemment , la boule du pendule de la hauteur du point *E* ; ce pendule arrivé vis-à-vis la ligne *CG*, prendra un nouveau centre de mouvement en *D*, & ira frapper le carton , en suivant l'arc de cercle *G H I*, remontant à la même hauteur d'où il est descendu, quoique par un arc différent.

LA *Fig. 19.* citée en marge, n'est point correcte. Si vous voulez faire voir par des expériences , que la chute d'un corp grave par un arc de cercle est plus prompte que par le plan incliné , & que la chute par la cycloïde est plus prompte encore que par l'arc de cercle , servez-vous de la machine que je vais décrire.

VI.
EÇON.
I. Section.
l. III. Fig.

BC, *Fig. 2.* est un triangle ngle formé avec des planches pouce d'épaisseur , assemblées collées à plats-joints , ou si l'on : , à languettes & rainures ; on fe- rien de les mettre de bout avec large emboîture sur le côté *AC*, me il est marqué par les lignes ctuées. Ce triangle sera élevé perpendiculairement , & fixé par des ons collés, sur une base chantour- : garnie de trois vis , pour mettre partie *AB*, d'aplomb , quand on udra faire usage de la machi-

Le côté *AC* du triangle sera ren- concave suivant un trait de com- : , qu'on fera passer par les deux ints *A* & *C* ; & l'on creusera l'é- isseur du bois en forme de gout- re , pour laisser courrir librement e balle d'yvoire de six à sept li- es de diametre : afin de conserver ns cette gouttiere , la courbure cir- laire parallele à celle des bords , la reglera avec un calibre , & on finira avec un morceau de peau de ien de mer , pour la rendre bien ie.

236 AVIS PARTICULIERS

Sur l'une des faces de ce triangle mixtiligne , on attachera une pareille gouttiere formée sur l'épaisseur d'une regle de bois bien droite , & qui s'étendra du point *A* , au point *C*. Enfin sur l'autre face on attachera encore une autre gouttiere creusée avec les mêmes soins dans l'épaisseur d'un morceau de planche chantournée en *cycloïde* , & qui s'étendra du même du point *A* , au point *C*.

La cycloïde est une courbe , qui ne se fait point avec le compas , il faudra la tracer sur un carton , que l'on découpera ensuite , pour servir de patron ; & vous procéderez de la maniere qui suit.

Sur une feuille de papier bien épaisse , ou sur un carton bien droit , & suffisamment grand , tracez la ligne droite *ab* indéterminée , *Fig. 3* : élevez sur l'une de ses extrémités , en *a* , par exemple , une perpendiculaire *ae* aussi indéterminée. Placez la pointe du compas sur le point *a* , & ouvrez - le pour comprendre le rayon *ac* , égal à sept pouces $\frac{1}{2}$ & du point *c* , comme centre , décrivez la demi-circonférence *a o f*.

faites la distance ab , égale à trois fois le rayon ac , & un septieme de ac . Elevez en b , une perpendiculaire bg , égale au diametre af , menez la ligne fg , parallele à ab .

Divisez en parties égales, & en nombre que vous voudrez, en deux, par exemple, la demi-circonférence aof , & en pareil nombre de parties égales, la ligne ab , & de ces points de division de la demi-circonférence menez des paralleles à fg , ou à la ligne ab .

Cela étant fait, portez avec le compas sur la premiere parallele, la troisieme partie de la ligne ab ; sur la seconde, portez-en deux, sur la troisieme, portez-en trois, & ainsi de suite; & vous aurez par-là les ordonnées, ah , $2k$, $3l$, $4m$, &c. si vous faites passer une courbe par les extrémités de toutes ces lignes, vous aurez la cycloïde, dont il est question.

Vous pouvez encore avoir la cycloïde par un moyen mécanique que voici. Placez votre carton ou votre papier sur une table bien unie,

doivent être arrondis , avec
te gorge dans laquelle puis
ger une ficelle , ou une me
se de soie.

✓ est une roue pleine , o
(cela est égal ,) qui a quinze
de diamètre , & qui porte e
conférence, une gorge sembla
le d'une poulie; x, est un port
emmanché au bout d'une lai
fort , attachée par un bou
plan supérieur de la roue ,
que le crayon rasant la circ
ce , porte sur le papier , aut
le faut pour marquer , sans
danger de se casser.

La circonférence de la
entiérement embrassée par un
qui se croise entr'elle & la r
dont les deux bouts se tiren

z besoin.

Si vous aurez construit la machine suivant la maniere que je viens d'exposer, & que vous voudrez en faire usage, vous placerez deux balles, l'une dans la partie la plus élevée de la gouttiere droite *A* & l'autre aussi dans la partie la plus élevée de l'arc du cercle *A D C*, & tiendrez toutes deux sous le même choc, & vous les laisser aller en même-temps, pour voir si elle ne va plus prompte par l'arc de cercle qu'elle ne va par sa

chute. Vous ferez la même chose avec deux balles placées l'une au haut du cloître, & l'autre en *A*, dans le cercle, pour montrer que la chute par la premiere de ces deux

240 **AVIS PARTICULIER**
de fermer les gouttieres par en
avec des fonds de bois minces
que leur choc annonce le tem
termine leur chûte.

Quatrieme Expérience.

VI. **P**OUR avoir le premier re
de cette expérience, c'est-à-dire,
faire voir que la demi oscil
d'un corps grave dans un arc d
cle s'acheve en moins de temp
la chûte d'un pareil corps qui
be librement & directement p
diametre de ce même cercle, c
vera le chaffis, *Pl. X. Fig. 8.* sur
ses petits côtés, comme dans l
xieme expérience de cet article
placera en *K*, une broche sem
à celle qui est marquée *M* (*Pl.*
Fig. 1.) & à cette broche on at
ra le fil d'un pendule dont la
réponde à la demi-circonfé
tracée sur le chaffis. On aura un
tre boule suspendue à un fil fo
lié, qui passera sur la poulie
dont on pincera l'autre bout a
boule du pendule élevée d'en
vingt degrés au-dessus de son ap
de sorte que les deux boules

VI.
E Ç O N.
I. Section.
Art. I. Pl.
Fig. 16.

fera voir pareillement qu'une
 ation entiere dans un arc de
 , se fait en moins de temps ,
 a chute par une ligne verticale
 gale deux fois le diametre de ce
 e cercle , en faisant le pendule
 ux pieds de longueur , & en le
 ndant au point L , c'est-à-dire
 art de la hauteur AB , & en
 it échapper les deux boules en
 e-temps , comme dans le cas
 édent.

omme la derniere demi oscilla-
 ne se fera point devant le chaf-
 il faudra placer en avant , quel-
 obstacle qui reçoive le choc de
 oule , à la fin de son ascension ;
 omme la broche M , placée en K ,
 n L , pourroit nuire à la chute
 a boule qui vient du point A ,

deux pendules , dont les ver^o
font de fer ou d'acier ont trois ou
pouces de longueur , trois ou
lignes de largeur & une bo
gne d'épaisseur , limées & ca
de maniere qu'elles soient
ment larges & également épaiss
bout à l'autre , & divisées par
sur une de leurs faces. En *A*
deux aîles d'acier trempé fai
ne seule piece *E* , qui s'assen
fourchette dans la verge *G*
piece *E* , est taillée par en
couteau , dont le tranchant e
une ligne , qui forme des
droits avec les deux faces de
ge , comme on le peut voir
pendule *a b* , dont les aîles se
tent de face , & la verge p
épaisseur

DES EXPÉRIENCES. 243

pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, dix-huit s dans sa plus grande épaisseur, i glisse sur la longueur de la ver- avec une bride & une vis de ion, pour l'arrêter où l'on veut, me on le peut voir en *b*, ou

la masse ou lentille du pendule, est de deux pieces également ntes entr'elles, & ayant à elles le même poids que celle qui n *B*. L'une de ces deux moitiés se en bas sur une goupille qui erse la verge à un demi-pouce de son extrêmité, l'autre hausse aisse à volonté, avec deux petits orts, qui pressent de part & d'au- sur la largeur de la verge, & par oyen desquels elle se tient à l'en- t où on la met. Ce dernier inf- nent sert à montrer la différence l y a entre un pendule simple & pendule composé : on peut le rder, comme simple, quand les x moitiés de la lentille sont réu- ; il est composé, quand elles t séparées ; cela sert en même- ps à faire entendre la différence il y a entre le centre de gravité

est au bout , est une boule de
ou de cuivre qui ne pèse que
tié ou le tiers de la lentille .
instrument sert à faire voir, que
cillations de deux pendule
courts l'un que l'autre, se fo
des temps, qui sont comme l
nes quarrées des longueurs
pendules ; car si l'on commenc
re osciller ensemble le pendu
& le pendule *Ff*, à côté l'un
tre , on verra que celui-ci
que le quart de la longueur
tre, fait deux oscillations
une.

Pour suspendre ces pendul
préparera deux pieces de cuivr
qui aient sur chacun de leur
côtés deux tourillons , comme
qui seront pris par deux éque

LES EXPÉRIENCES. 245

ur de la platine, pour empê-
il ne tourne : l'espace vuide
é dans la piece *g g*, doit avoir
ce de longueur sur quatre li-
e largeur ; & sur chacun des
ongs il doit y avoir au mi-
in couffinet d'acier trempé *K*,
en angle obtus, & entaillé à
d'aronde dans l'épaisseur du

t dans les creux de ces deux
ets que doivent reposer les
ux du pendule, & afin que son
ment soit toujours libre & qu'il
sse point se porter d'un côté
l'autre, sur le côté de la pie-
cuivre *g g*, on attachera en de-
des petites oreilles de métal,
e *L*, & l'on aura soin de tail-
couteaux de maniere, qu'ils
sent toucher que par la poin-
eur tranchant *e e* ; ces oreilles
ont suffisamment, si elles entrent
isse un peu à force dans l'é-
r du cuivre, où on leur creu-
ne place.

deux platines qui porteront
ces, ainsi préparées pourront
her à quatre pouces de distan-

un rapport exprès , auquel
aura soin de le faire solide , &
cer les pieces dont je viens
ler à la hauteur de trois pi
quatre pieds , afin que les p
puissent avoir leurs oscillatic
libres.

On fera donc passer la tête
dule , en présentant la long
couteau suivant la directio
après quoi on le retournera
le placer sur les coussinets , &
dra de lui-même son aplomb
veur du mouvement des tc
dans les équerres h, h : & ce
mouvement n'a besoin que d
tite étendue , on pourra le lin
un *rétenant* ; il suffiroit pour
mettre en g , un petit pied
feroit dans un trou oblong

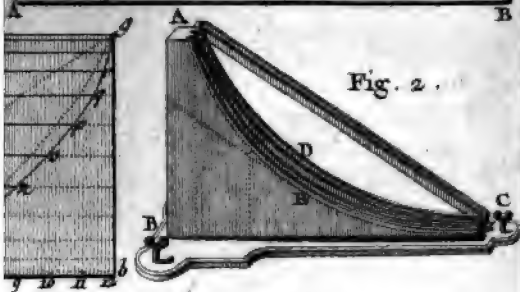
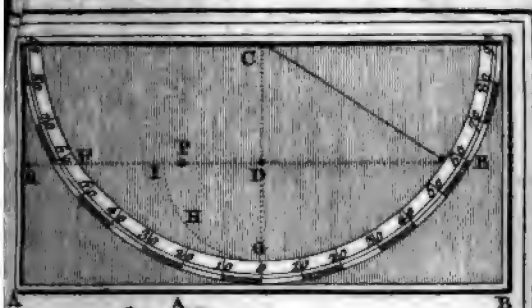


Fig. 2.

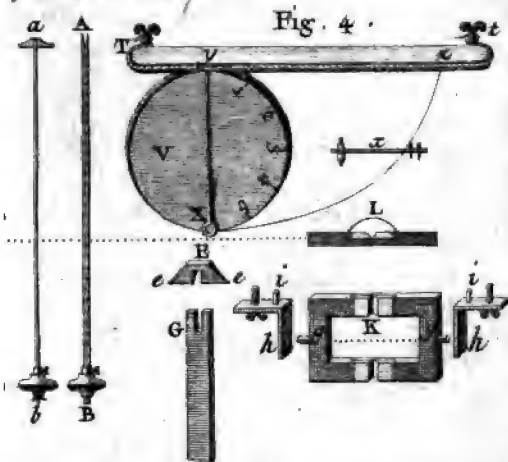


Fig. 4.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Le *Régulateur* s'applique à cette partie de l'Horloge qu'on nomme l'*Échappement*, & que bien des personnes ignorent comment se fait cette application, & pourquoi elle à son effet, il est bon d'avoir une machine peu composée & d'une certaine grandeur, qui fasse voir 1°. ce que c'est qu'un échappement ; 2°. comment il empêche la force motrice d'accélérer le mouvement du rouage ; 3°. par quel mécanisme les oscillations s'entretiennent égales, quoique le pendule emploie une partie de son mouvement à modérer la force motrice, à vaincre les frottements, & la résistance de l'air : on pourra construire cette machine comme celle que je vais décrire.

L'ensemble de cette machine est représenté de face en *P*, *Fig. 5.* & de profil dans la *Pl. XII. Fig. 1.* *A A*, est la cage, qui est composée de deux lames de cuivre pliées à angle droit par en bas, attachées l'une sur l'autre avec des vis, & d'une traverse chantournée *E*, attachée de même par en haut : elle a deux pouces $\frac{1}{2}$ de largeur sur six de hauteur.

248 AVIS PARTICULIERS

B, est un arbre d'acier garni d'une assiette de cuivre sur laquelle est rivée une roue à rochet *C*, qui a trente dents & trois pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre; à côté de la roue & sur le même arbre, est une poulie ou bobine *d*, qui a quatre lignes de diamètre: sur ce cylindre est enveloppé un gros fil de soie au bout duquel pend un poids d'environ deux onces qui tend à faire tourner la roue.

Les pivots de l'arbre *B*, traversent les lames de la cage; l'un des deux un peu en dépouille, s'avance de trois lignes pour recevoir un petit canon de cuivre sur lequel est montée une aiguille *k*: Quand la roue *C* tourne, cette aiguille parcourt un cadran attaché avec deux vis à la lame antérieure de la cage, & divisé en soixante parties, numérotées de cinq en cinq. Voyez la *Fig. 5.* de la *Pl. XI.*

E, est un autre arbre d'acier, qui porte deux pieces: la première *F*, s'appelle l'ancre à cause de sa figure: on la peut faire de cuivre si l'on veut, mais il faut toujours que les palettes qui sont aux deux bouts,

Soient rapportées en acier. L'ancre doit être tellement ajusté que quand la branche *G*, se lève pour laisser échapper une dent de la roue, l'autre palette *F*, tombe à temps pour suspendre son mouvement : & lorsque celle-ci vient à se lever à son tour, il faut que la branche *G*, en revenant sur la roue, rencontre la dent qui suit immédiatement celle qu'elle a laissé échapper dans sa levée précédente ; & comme ce balancement doit être d'accord avec les oscillations du pendule, il faut attendre que celui-ci soit ajusté, pour fixer l'ancre sur l'arbre *E*.

Le même arbre porte une seconde piece *I*, qui a $\frac{1}{4}$ de pouce de longueur, & qui y est fixée par une soudure, ou par une goupille qui traverse le tout. La longueur de cette piece est à angles droits sur celle de l'arbre, & c'est par ses deux bouts qu'elle porte le pendule.

La verge *O P*, est composée de trois pieces; la premiere *H*, est de cuivre, elle embrasse par une fourchette, les deux bouts de la piece *I*, & s'y joint avec deux vis qui ont leurs

DES PARTIES PARTICULIÈRES

entrecus sans son épaisseur, & dont les deux prolonges sans filets, entrent librement dans la pièce *I* ; par ce mouvement le pendule prend aisément son aplomb. La même pièce plus large en bas que dans sa partie moyenne, est percée d'une rainure, suivant un trait de compas dont le centre est au point *H* ; cette pièce a environ deux pouces de longueur.

La seconde pièce de la verge est encore de cuivre : elle a quatre pouces de longueur en totalité, & compris un cercle à tour *L*, au centre duquel passe l'axe *B*, quand le pendule est d'aplomb, & au moyen duquel les oscillations peuvent se faire sans obstacle : en *I*, est un trou taraudé dans l'épaisseur du métal. Cette partie de la verge est jointe à la pièce *H*, par un petit clou placé en *k*, qui traverse l'une & l'autre, en laissant à la première la liberté de tourner un peu à droite ou à gauche : une vis à tête qui passe par la rainure *h h*, fixe sa situation, quand on l'a déterminée.

Enfin la troisième partie de la verge (*N*) percée par en haut de deux

Les trous oblongs, s'accroche à deux bords n, n , comme on le peut voir sur l'Assemblée, $O P$, de toutes ces figures. Vous remarquerez que cette troisième partie de la verge est couverte vis-à-vis la base de la cage, & que le plateau de bois sur lequel elle est attachée, a aussi une ouverture à l'our $q q$, afin que le pendule ait ses oscillations libres; il y a de même une ouverture de trois ou quatre lignes de diamètre en r , pour laisser passer très-librement le fil de soie qui vient de la bobine & qui est tiré par le poids.

Sur le bout d'en-bas de la verge, est enfilée une lentille, pesant environ deux livres. On peut la faire avec deux calotes de cuivre réunies & soudées ensemble par leurs bords; & quand on y aura placé le bout de la verge qui sera un peu en dépouille, & frottée avec du savon, on y coulera du plomb. Si l'on veut se ménager le moyen de rendre la durée de l'oscillation plus ou moins grande, on terminera le bout de la verge par une vis de douze à quinze lignes de longueur, avec un écrou, qui fera

monter ou descendre la lentille quand on le voudra. Du centre de la lentille, à celui de la piece *I*, on mettra une distance de trente-sept pouces.

Vous ménagerez à l'arbre *E*, qui porte l'ancre, avec la piece *I*, qui sert de suspension au pendule, un petit mouvement d'avant en arrière afin que vous puissiez, quand vous voudrez, suspendre l'effet de l'échappement, & abandonner la roue à l'action libre du poids, ou de la force motrice. Cela s'exécute facilement, si vous tenez les pivots ou tigeons de cet arbre un peu longs, & que vous mettiez entre l'un & l'autre une ligne & demie de distance de moins qu'il n'y en a entre les deux lames de la cage. Mais afin que ce recul ne se fasse que quand vous le voudrez, il faut que le pivot voisin de la piece *I*, soit arrondi, ou même un peu pointu par le bout, & qu'il porte contre une lame à ressort *r*, attachée en dehors.

La machine que je viens de décrire, attachée avec deux vis sur un plateau de bois *T* ou *t*, orné d'une mou-

goupille qui le traversera avec l'arbre.

4°. Après tout cela si l'échappement de part & d'autre, ne se faisoit point encore dans des temps égaux, ce que les Horlogers appellent un échappement *boiteux*, on corrigera cette inégalité en portant la verge du pendule un peu à droite ou à gauche, par le moyen de la rainure & de la vis de pression qui est en l.

Avec une telle machine, on fera entendre facilement en quoi consiste l'échappement dans les Horloges, & comment on empêche par ce moyen la force motrice de précipiter le mouvement ; car si l'on fait reculer l'ancre, aussi-tôt la roue devenue libre tournera avec accélération, & toute l'action du poids se consommera en très-peu d'instans.

On fera voir pareillement que la durée des temps marqués par l'échappement, est assujettie à celle des oscillations du pendule ; car si l'on fait remonter la lentille sur sa verge d'une quantité considérable, l'aiguille marchera sensiblement plus vite.

Enfin on fera remarquer que la

de la verge qui tient à la piec
mettra à osciller & continuera
ce que le poid soit entièreme
bé.

Cinquieme Expérience.

VI.
LEÇON.
II. Section.
Art. II. Pl.
V. Fig. 24.

JE faisois autrefois cette ex
ce avec du mercure, parce que
de , ayant plus de masse qu'au
tre , se défend mieux contre
tance de l'air , contre celle c
temens , &c. & qu'il conser
exactement le mouvement si
composé qu'on lui fait prend
il en faut beaucoup pour de j
expériences ; il s'en perd touj
assez grande quantiré , & ce
qui s'attache au métal , gâte
de temps les pieces du robinet
le plus besoin d'exactitude.

une assemblée a queues , qui
a deux pieds de longueur , six
de largeur & quatre pouces de
; elle est doublée de plomb
avec une virole de cuivre un
dépouille , qui passe au tra-
fond vers l'une des extrêmi-
dans laquelle est un bouchon
e , ou encore mieux , un bou-
le même métal ajusté comme
de robinet , pour vuidier l'eau
dément après l'expérience.

La caisse est ornée par en bas,
noulure qui saille d'un pouce,
lui donne plus d'empatement :
Le supérieur de l'un des grands
est coupé droit & parallèlement
se , celui de l'autre grand cô-
i est au-devant de la machine ,
re chantourné , avec une mou-

258 AVIS PARTICULIERS

Sur chacun de ces petits côtés, s'éleve un montant de dix-huit pouces de hauteur, qui est chantourné par-devant, & coupé droit par derrière, avec une feuillure, pour recevoir un châssis posé verticalement sur le bord du côté long de la caisse, & qui s'attache aux deux montants avec des vis.

Ce châssis qui peut être, si l'on veut, chantourné par en haut, sera couvert d'une toile bien tendue, & peinte avec du blanc à l'huile; on y tracera des lignes comme dans la *Fig. 2.*

Tracez la ligne *a e*, qui partage la hauteur du châssis en deux parties qui auront chacune neuf pouces de largeur, non compris le chantournement d'en-haut. Divisez cette ligne en quatre parties égales, & des points de division abaissez les perpendiculaires *b 1*, *c 4*, *d 9*, *e E*, dont les longueurs soient entr'elles, comme les nombres 1, 4, 9, 16, en passant par l'extrémité inférieure de ces lignes, vous marquerez la courbe 1, 4, 9, *E*.

Décrivez ensuite du point *a*, le

LES EXPÉRIENCES. 259

Le cercle $f g k$; divisez-le
en arcs égaux , & faites passer
un & l'autre la ligne $a G$, que
prolongerez hors du chassis ,
suppose qu'il est attaché sur une
surface assez grande) du point G ,
à la perpendiculaire $G e$, ainsi
à $H h$, $L l$, à égales distances
des autres ; & du point a , &
aux mêmes rapports de lon-
gueur que les précédentes , c'est-à-
dire comme les nombre 1 , 4 , 9 ,
fin d'avoir la courbe $a l h i$;

Si vous voulez tracer sur le chassis,
une courbe dont l'amplitude soit
petite , au lieu de la ligne $a G$,
fait un angle de quarante-cinq
degrés avec $a e$, tracez-en une au-
dessus ou au-dessous , & pro-
cédez pour le reste comme ci-devant ,
divisant chacune de ces lignes en
parties égales , & en abaissant des
perpendiculaires de division , autant de perpen-
diculaires à la ligne $a e$. & en fai-

tout au crayon ; & vous le marquez ensuite avec du noir broyé dans l'huile , ou détrempe avec du vernis sans quoi l'eau qui mouille souvent cette machine effaceroit indubitablement les lignes , & les lettres.

L'eau qui doit jaillir est renfermée dans un tuyau de crystal *M*, qui a au moins deux pouces de diametre , & quinze à seize pouces de hauteur ; il est fermé par en haut avec un couvercle de fer blanc ou de laiton , qui se leve , quand on veut y mettre de l'eau ; & par en bas , il est mastiqué , dans une virole de cuivre , garnie d'un fond soudé à soudure forte , & au milieu de sa hauteur , d'un anneau plat de quelques lignes de largeur , sur lequel repose le bord du verre.

Cette virole a vingt-cinq ou vingt-six lignes de hauteur ; elle porte en dehors & parallèlement à son bord , un bout de tuyau *n*, un peu conique , & bien alaisé par-dedans , avec une ouverture , un peu plus longue que large , qui répond à une semblable , pratiquée à la virole : ce tuyau peut être soudé à l'étain ; mais pour rendre la

position plus solide, il faut creuser la place sur la virole avec une lime demi-ronde.

Dans ce tuyau il y en a un autre *o*, qui est fermé par les deux bouts, & qui est ajusté avec du sable & de l'eau comme la clef d'un robinet (*a*) : il a au milieu de sa longueur, une ouverture qui occupe environ le tiers de son pourtour, & d'une largeur proportionnée à celles du premier tuyau & de la virole, qui n'en font plus qu'une.

Sur le plus gros bout du tuyau *o*, est élevé à angle droit un petit robinet *p*, dont l'ajutage a un tiers de ligne d'ouverture ; il doit être placé de manière qu'il puisse tourner de la situation verticale, à la situation horizontale, sans que l'ouverture faite au milieu du tuyau qui le porte, cesse de répondre à celle qui le fait communiquer avec l'eau du réservoir *M*. Il faut aussi avoir l'attention de diminuer les frottements le plus qu'on pourra, en tenant tous les endroits

(a) Voyez dans les *Avis* sur la dixième Leçon, comment on ajuste les clefs des robinets.

262 AVIS PARTICULIERS

par où l'eau doit passer beaucoup plus grands que l'orifice de l'ajutage ainsi le tuyau *o*, doit avoir au moins huit à neuf lignes de diamètre, la clef du robinet *p*, doit être percée d'un trou diamétral trois ou quatre fois plus grand que l'orifice de l'ajutage.

La piece *M*, ainsi préparée, se debout sur une tablette qui est fixée à l'un des montants, & qui est soutenue par deux gouffets; elle s'ajuste par le moyen d'un écrou à oreille & d'une grosse vis qui est rivée & soudée au fond de la grande machine.

On voit par la description précédente, que le petit robinet *p*, & conséquemment le jet qui en doit sortir, quand on ouvrira la clef, peut se diriger dans la ligne verticale *ab*, dans la ligne horizontale *ac*, & dans toutes les lignes obliques qu'on pourra imaginer entre l'une & l'autre, quand à la force de l'impulsion, dépend de la hauteur de l'eau dans le réservoir *M*; mais comme les frottements & les sinuosités de la machine causent nécessairement une al

On, qu'on ne peut pas bien évaluer :
 faudra la régler par des essais ; ainsi
 tant dirigé le jet, par exemple , dans
 ligne *ae* , on observera à quelle
 hauteur il faut que l'eau soit dans le
 réservoir pour lui faire suivre la cour-
 be *1 4 9 E* , & l'on fera une mar-
 que sur le verre ou sur le montant ;
 on en usera de même pour les autres
 courbes.

C'est dans les premiers instants du
 jet, qu'il en faut juger ; car l'ampli-
 tude de la courbe diminuera dès que
 l'eau baissera dans le réservoir : à
 moins qu'on n'ait soin de lui fournir
 une nouvelle eau à mesure qu'il en
 manque, pour entretenir la surface à la
 même hauteur.

A V I S

Concernant la SEPTIEME LEÇON.

Première Expérience.

J NE balance ordinaire que l'on
 tient à la main , est suffisante pour
 cette expérience ; mais comme il y a
 des cas , où l'on a besoin de

VII.
 LEÇON.
 I. Sc&. Pl.
 I. Fig. 1.

peser , & d'agir en même-temps , fera bien d'en avoir une qui soit construite & suspendue comme celle que je vais décrire.

AB, ou *ab*, *Pl. XII. Fig. 3.* est un fléau d'acier long de seize pouces , ayant au moins deux lignes d'épaisseur & quatre à cinq lignes de largeur aux endroits qui sont le plus étroits. Chacune des extrémités est une fourchette *d* , d'un pouce & demi de longueur , traversée par un petit croissant d'acier trempé *e* , & formé en couteau un peu moufle ; cette pièce tiendra suffisamment , si elle est chassée à coulisse & un peu à force dans les joues de la fourchette ; mais quand on l'y placera , il faut lui faire prendre l'anneau d'un crochet qui sert à suspendre le bassin ; cet anneau doit être aussi d'acier trempé , applati & taillé en couteau intérieurement : on aura égard à leurs points pour la construction du fléau ce que j'ai dit touchant les balances.

Leçons de Physique , Tome III , page 6 & suiv. On aura soin principalement , que les angles des deux croissants , qui sont les points de suspension

ES EXPÉRIENCES. 265

nt bien à égales distances de
ngulaire du clou, ou axe, sur
ourne le fléau; & que ce der-
, qui est le centre du mou-
e trouve un peu au-dessus
e droite menée d'un point
sion à l'autre.

a la chappe du fléau avec
s de cuivre un peu fortes, &
; parallèlement entr'elles,
traverses *g g*, de quatre li-
longueur; celle d'en-haut
ixe, mais celle d'en-bas doit
r avec des vis ou des gou-
ur donner la facilité d'é-
deux lames de la chappe,
veut mettre le fléau en pla-
ter.

lu fléau *C*, sera d'acier trema-
leux parties qui traversent
de la chappe seront taillées
ux; l'on aura soin que les
nt assez grands pour que les
ents de ces couteaux puis-
ire librement; & afin que
, qui sont durs, ne creusent
partie inférieure du trou;
uiroit à leur mouvement)
dans l'épaisseur du cuivre
Z

266 A V I S P A R T I C U L I E R
un lardon d'acier trempé, éc
suivant la partie du trou sur le
repose l'angle du couteau.

On empêchera aussi que le
ne touche les faces intérieures
chappe, en contenant les deu
trémities de son axe par deux
cocqs *h h*, attachés en dehors
pour diminuer les frottements.
ces deux pieces, on coupera l
trémities de l'axe obliquemen
maniere qu'il ne puisse touche
côté ou de l'autre, que par le
de la ligne *c c*, ou aboutiss
deux faces du couteau.

La chappe sera portée par
neau *K*, passé dans un bouton
la queue entrera & tournera
ment dans la traverse d'en-haut
retenue en-dessus par une re
en goutte de suif & une goup.

Sous la traverse d'en-bas,
qu'il y ait un crochet ou
neau où l'on puisse attacher u
I, pour tenir plus sûrement la
pe dans une situation vertical.

On pourra figurer selon son
les lames de cuivre qui compo
chappe, mais il faut pratique

ur au milieu de leur largeur ,
er par l'aiguille si le fléau est
al.

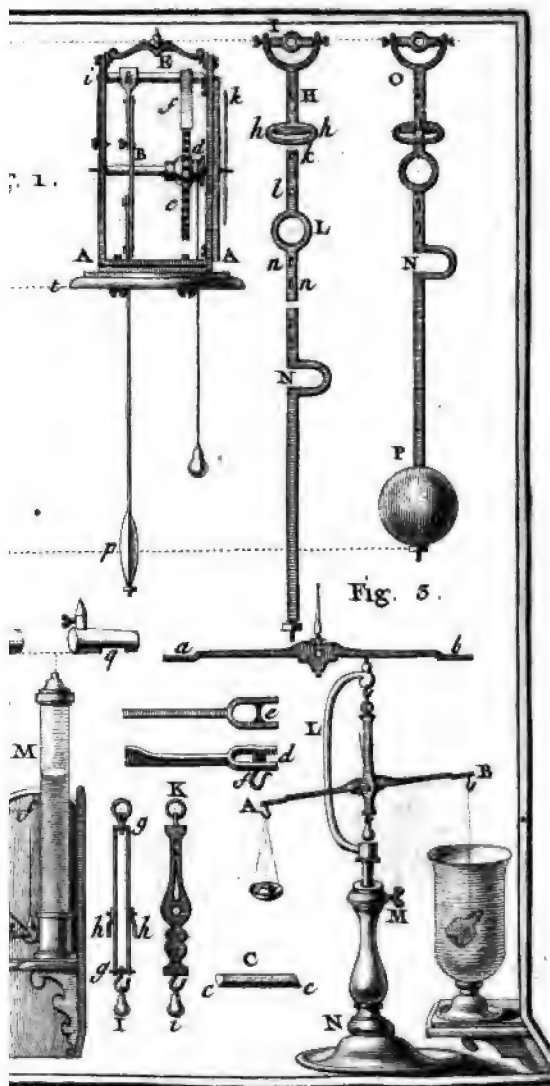
lance sera suspendue commo-
, si on lui fait un support
celui qui est représenté par
es *LMN* ; il est composé de
eces principales sçavoir 1^o.
L , terminé en volute par en-
rec un crochet , & emman-
en-bas dans une tige quarrée ;
pied à patte *MN* , ou si l'on
monté sur trois consoles : le
t de ce pied est creusé confor-
à la tige qui est quarrée , ce
fait aisément , & aussi juste
ne veut , parce que le montant
eux pieces , que l'on joint en-
avec de la colle-forte , & que
re par en-haut avec une viro-
ivre , & par en-bas en enfon-
tenon , (qu'on laisse fort gros)
trou qui est au milieu de la

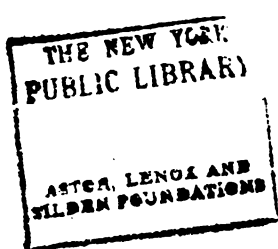
ige , comme l'on voit , s'enfon-
ou moins dans le montant , &
e par une vis de pression *M* ;
port peut avoir en tout qua-
ds de hauteur , sans compter

L I Ç O N.
I. Sc&. PL.
L Fig. 2.

large peut avoir six po
teur sur quatre pouces d
il est à-peu-près cylindri
de toute sa largeur par e
par en-bas, un goulot qu
& demi de diametre ; si l
commodité de le faire fai
pourra prendre un de ce
lenterne que les Fayanci
sur des pieds de chan
tenir des bougies allumé
ble , dans des endroits c
vent.

La virole de cuivre A
Fig. 1. doit être bien cy
bien adoucie par-dedan
avoir dix lignes de diam
ouverte de toute sa larg
deux bouts, & vers le
longueur on a soudé e





partie ravalée à demi épaisseur, comme aux étuis à coulant, pour recevoir la virole *B*, qui est attachée avec du mastic au tuyau de verre *C*. Ce tuyau doit avoir intérieurement, un diamètre égal à celui de la virole *A*, & quand ils sont joints l'un à l'autre, cet assemblage ne doit point s'élever plus haut que le bord du grand vase.

Au lieu d'un simple bouchon de liege, servez-vous d'un petit piston *D*, que vous préparerez de la manière qui suit. Choisissez un fil de fer non pailleux, un peu plus gros qu'une aiguille à tricoter : à un pouce & demi près de l'une de ses extrémités, soudez une rondelle de cuivre *E*, dont le diamètre soit d'une ligne plus petit, que celui de la virole *A*, pris intérieurement ; enfitez sur la tige *f*, une molette de liege de sept lignes de hauteur & un peu plus grande en diamètre que la rondelle de cuivre ; sur cette molette mettez une rondelle de peau de gant bien fine, qui excède de quatre lignes tout autour : ajoutez encore un cylindre de liege pareil au précédent, avec une

Z iij

273 AVIS PARTICULIERS

autre rondelle de peau , & par-dessus le tout , une seconde rondelle de cuir semblable à la première , percée & taraudée au centre , pour entrer à vis sur le bout de la tige , & ferrer tout l'assemblage *G* ; trempez toutes ces pièces dans l'huile d'olives , & ensuite poussez-les toutes ensemble dans la virole *A* , l'excédent des rondelles de peau se couchera sur les lieges , & vous aurez un piston qui s'ajustera mieux que tout autre , à la cavité de la virole dans laquelle il doit monter & descendre : si ce piston se trouvoit trop serré , vous le rendriez plus aisé , en diminuant un peu la grosseur des lieges avec une lime ; comme aussi , s'il étoit trop lâche , vous le grossiriez en garnissant les lieges avec un fil de coton tourné deux ou trois fois autour , & sur lequel vous rabatteriez les peaux.

Le goulot du grand vase , garni de la virole *A* , traverse l'épaisseur d'une tablette *HI* , chantournée à-peu-près comme *hi* , ornée d'une moulure qui regne autour , & portée sur trois petits pieds de biche qui l'élèvent de quatre à cinq pouces.

Sur la partie *I*, de la tablette, s'élève un montant *K*, qui excède de quatre pouces la hauteur du grand vase; il est garni par en-haut de deux lames de cuivre, dont l'épaisseur est noyée dans le bois, & qui laissent entr'elles un intervalle de quatre lignes. Cette espece de fourchette est traversée par un clou d'épingle qui sert d'axe ou de point d'appui au levier *L M*.

Ce levier est terminé de part & d'autre par une portion de cercle dont le centre commun est au point d'appui dont je viens de parler, & sur l'épaisseur de ces arcs, on a creusé une gorge semblable à celle d'une poulie; le trou par où passe le clou d'épingle, & qui est le centre des arcs *L* & *M*, est fait dans un petit moyeu de cuivre, taillé à pans, chassé à force dans l'épaisseur du levier & qui défasleure un peu le bois de part & d'autre, pour diminuer les frottements.

Un gros fil de soie attaché en *m*, & terminé par une boucle, reçoit le bout du piston *D*, qui est formé en crochet; & en *l*, est fixé un autre fil

272 AVIS PARTICULIERS

semblable , qui soutient un petit bassin de balance fort léger : quand le levier LM , est horizontal , il faut que le corps du piston se trouve dans virole A , au niveau du fond grand vase.

Quand on fera l'expérience dont s'agit ici avec cette machine , on le verra avec plus d'exactitude & de précision , que le piston est toujours également chargé , soit qu'on emploie seulement le tuyau cb , soit que le tuyau étant ôté , on remplisse entièrement le grand vase ; car dans & dans l'autre cas , si l'on tient le piston à la même hauteur , il faudra le même poids dans le bassin de balance pour empêcher le piston de tomber. Avec cette machine je ne fais point la quatrième expérience ; elle se fait mieux avec l'appareil de la septième que je décrirai bien-tôt.

Troisième Expérience.

P O U R faire cette expérience il suffira d'avoir trois tuyaux de verre. *Pl.* dont un soit coudé en équerre en-bas comme A , *Fig. 2.* un autre courbé parallèlement à lui-même

comme B, & un troisieme tout droit, comme C ; tous ces tuyaux seront suffisamment gros, s'ils ont trois à quatre lignes de diametre intérieurement ; il suffira aussi qu'ils aient un pied de longueur.

A l'occasion de l'eau qui monte jusqu'à son niveau dans un tube ouvert qu'on y plonge, il est à propos de faire connoître comment on prépare les seaux d'une grande capacité, pour qu'ils se remplissent sans se coucher, ou sans s'incliner dans un puits trop étroit. C'est par le moyen d'une ou de plusieurs soupapes qu'on établit au fond de ces vaisseaux : on en peut faire un modele, de la maniere suivante.

Prenez un grand gobelet de crystal N, Fig. 3. qui ne soit pas trop évasé ; coupez-en le fond, ou usez-le avec du grès & de l'eau, sur un plateau de fer ou de cuivre ; substituez à ce fond, une plaque de métal *pp*, garnie d'une virole de grandeur convenable pour embrasser le gobelet par en-bas, & pour s'y joindre avec du mastic.

Faites au milieu de la plaque, un

274 AVIS PARTICULIERS

trou à passer le bout du doigt : soudez-y une virole intérieurement conique, qui dépasse d'une ligne de chaque côté, c'est-à-dire, tant en dessus qu'en dessous. Ajustez dans cette virole, avec du sable & de l'eau, un cône tronqué de métal qui la bouche exactement : & afin qu'il soit moins pesant, & qu'il se souleve plus aisément, faites-le creux comme les poids de marc.

Ajustez à ce cône tronqué, (plein ou évidé) un axe de fil de laiton, que vous ferez passer dans un pont, fait avec une petite lame de cuivre pliée par les deux bouts à angles droits, & rivée ou soudée à la plaque qui doit servir de fond au vase de verre ; afin que le cône tronqué venant à s'élever, ne puisse jamais sortir entièrement de la virole : voilà ce qu'on nomme une *Soupape*. Quand on plongera le vase N, perpendiculairement, l'impulsion de l'eau qui fera effort pour y entrer, soulèvera le bouchon conique, & passera par l'intervalle que ce soulèvement fera naître entre lui & la virole ; & après son émergence, l'eau qui posera dessus le tiendra fermé.

Au lieu de retrancher entièrement le fond du vase de verre, on pourra se contenter d'y faire un trou, capable de recevoir la partie excédente par en-bas de la virole conique ; alors on établira la soupape sur une petite plaque sans rebord, que l'on attachera avec du mastic dans le fond du gobelet.

Quand on voudra faire voir comment ce seau à soupape, s'emplit, il faudra le faire descendre dans un vase de verre qui soit un peu profond ; la transparence du verre laissera voir ce qui s'y passe, & la grande profondeur fera que la soupape se lèvera plus facilement.

Ces sortes de seaux tournent ordinairement dans une anse, qui les prend un peu au-dessus du centre de gravité, afin qu'étant accrochés par le bord, lorsqu'on les a fait monter à l'endroit où ils doivent se décharger, ils s'inclinent facilement, pour verser leur eau dans un bacquet, au bord duquel est une espece de crochet propre à produire cet effet.

Dans notre modele, la suspension se fait, par le moyen d'un cercle plat

de cuivre 00, qui entoure le vase presque aux deux tiers de sa hauteur & auquel l'anse se joint par deux vis à tête, diamétralement opposées.

Tout vaisseau de verre qui sera un peu large fera bon pour cette expérience, en cas de besoin on se servira d'un récipient de machine pneumatique renversé : l'eau colorée s'élève plus distinctement & de plus loin que l'eau claire ; celle qui est teinte avec l'orseille, a une propriété qui lui mérite la préférence, elle ne tient point au verre, ou elle s'en détache très-aisément.

Cinquieme Expérience.

L'INSTRUMENT dont on se sert dans cette expérience, n'a pas besoin d'autre explication, que la figure citée en marge ; j'avertirai seulement, que ce siphon doit être fait avec un tube de verre qui n'ait pas moins que deux lignes & demie ou trois lignes de diamètre, afin que ni l'une ni l'autre de ses branches, ne soit affectée de la propriété des espaces capillaires : on peut donner

VII.
I. EÇON.
I. Section.
Pl. II. Fig.
6.

SUR LES EXPÉRIENCES. 277
it à dix pouces de longueur aux
inches du siphon.

Sixieme Expérience:

SI l'on n'a point de grand vaif-
au , comme *GH* , fait exprès pour
tte machine , on choisira chez un
yancier un verre de lanterne ; il y
a qui ressemblent par leur forme
celui qui est dessiné dans la *Fig. 4.*
tâchera qu'il ait environ un pied
hauteur , huit à neuf pouces de
ametre au plus gros , & qu'il soit
en retréci par en-bas. On le join-
a avec du mastic à un pied , comme
K , fait partie en ferblanc , partie en
is.

I, est une grosse virole qui a le bord
coupé en feston, & dont le fond est
peu embouti ; ce fond est percé d'un
s trou au milieu pour recevoir
bord d'une virole cylindrique *h* ;
on y soude exactement ; cette mê-
virole se soude aussi par en-bas ,
une boule écrasée *I* , formée de
ux calotes , bien jointes & bien
udées par leurs bords. La calote
érieure n'est point percée , elle est
udée sur une virole *i* , qui a un bon


VII.
LEÇON
I. Section
Pl. I I. Fig.
7.

278 AVIS PARTICULIERS

pouce de hauteur, dans laquelle est la tige du pied de bois K ; la hauteur KH , est d'environ neuf pouces.

Au milieu de la boule creusée, est soudé le canal horizontal LM qui est représenté plus en grand par NO , comme s'il étoit vu de haut & bas, & par no , comme quand on regarde de côté. Au bout N ou de ce canal, est une bride, qui a un pouce & demi de longueur & un pouce seulement de largeur; elle reçoit un cube de cuivre S , qui porte en avant un bout de tuyau rond r , qui n'a que quatre lignes de longueur, sur six lignes de diamètre, il est formé d'une virole dans laquelle s'attache un tuyau de verre avec du mastic. Ce cube est percé suivant l'axe de la virole, & suivant le bout de tuyau r , de manière que les deux trous joignent au centre de la pièce. Quand ce cube est entré dans la bride, est poussé par la vis de pression n , le bout de tuyau r , étant entré dans l'embouchure du canal, la face du cube presse entr'elle & lui, un anneau plat de cuir gras, qui rend la jointure

tion plus exacte: au milieu du canal, est un robinet qui sert à ouvrir & à fermer la communication entre le grand vase *G H*, & le tuyau que porte la piece *s r*.

Pour exécuter avec cette machine, l'expérience dont il s'agit ici, on se servira d'eau teinte avec l'orseille, qu'on aura laissé reposer, & tirée à clair. On placera d'abord le tuyau droit qui s'élève parallèlement à l'axe du grand vase, & l'on y fera monter l'eau en ouvrant le robinet, pour faire remarquer qu'elle se met de niveau à celle du réservoir. On fermera le robinet & l'on ôtera ce premier tuyau, pour mettre en sa place celui qui s'élève obliquement, & l'on ouvrira le robinet pour y faire monter l'eau: enfin on ôtera celui-ci, pour faire la même chose avec le tuyau qui s'élève en faisant plusieurs sinuosités.

Le canal *ML* ou *NO*, peut être fondu en cuivre tout d'une piece avec la bride; mais alors il faudra que la vis *p*, ait trois ou quatre lignes de diametre, afin de faire passer par le trou de son écrou, l'outil

qui doit creuser la place du puyau r. Car il faut que ce guide lui-même un trou de deux bonnes lignes de diamètre , afin de continuer celui du canal ; pour percer le canal bien droit , on fera tourner la piece contre le foret , comme je l'ai enseigné, premiere Partie page 152. c'est par-là qu'il faudra commencer.

Septieme Experience.

VII.
LEÇON.
I. Section.
Pl. III. Fig. 10, 11, 12, 13, & 14.
Ayez sous les yeux les figures citées en marge & suivez la description, & ce qui est prescrit dans la Préparation de cette expérience ; je vais ajouter les éclaircissements qu'on pourroit désirer.

Pour les dimensions de la machine , il suffit de dire que la caisse *AB*, doublée de plomb laminé , a vingt pouces de longueur , dix pouces de largeur , & six pouces de profondeur ; elle est ornée de moulures sur ses quatre côtés en-haut & en-bas ; & son fond , vers un des bouts , est percé & garni d'une virole de cuivre , avec un bouchon de même métal , ajusté avec du sable , comme la clef d'un robinet,

abinet, pour faire écouler l'eau après l'expérience.

Les deux montans *AC*, *BD*, ont seize pouces de hauteur ; ils ont par en-bas autant de largeur , que les petits côtés de la caisse , dans l'épaisseur desquels ils sont assembles , collés & chevillés : après un chantournement de cinq à six pouces de hauteur , le reste est droit , & réduit à quatre pouces de largeur. Les coulisses qui sont creusées sur les faces intérieures , ont quatre lignes de profondeur , & sont plus larges au fond ; qu'aux bords , parce que les pieds de la piece *EF*, y entrent en queue d'aronde ; & afin que ces pieds puissent se hausser , se baisser , & s'arrêter , à telle hauteur qu'on voudra , avec les vis à oreilles *C* , *D* , dont ils portent les écrous , on a fait au milieu de la largeur de chacun des montans, une rainure à jour de huit pouces de hauteur , sur trois lignes de largeur.

Chaque pilier *E* ou *F* , a trois pouces & demi de hauteur ; au lieu de l'ouvrir en fourchette par le haut , on fera mieux d'y former une partie

282 AVIS PARTICULIERS

platte, sur les deux faces de laquelle on attachera des lames de cuivre, avec une vis qui traversera le tout, & qui aura son écrou dans l'une des deux lames; & pour empêcher qu'elles ne tournent, on ménagera au bas de chacune d'elles, une pointe qui entrera dans le bois: ces deux piliers sont à huit pouces de distance l'un de l'autre.

On fera entrer à force dans chacun des deux leviers *G*, *H*, un petit moyeu de cuivre, pour recevoir l'axe sur lequel il doit tourner, & qui fera une petite vis à tête fendue, lisse dans toute sa longueur, excepté le bout, qui trouvera son écrou dans la dernière lame.

Figure 11. Le trépied est de fer verni ou peint à l'huile, pour éviter la rouille; il est composé d'un cercle plat de six lignes de largeur, & de trois pieds qui ont chacun deux pouces de hauteur, & par en-bas, une partie plate garnie d'un cuir & d'une vis qui traverse le fond de la caisse, & qui est serrée en dessous avec un écrou quarré dont l'épaisseur est noyée dans le bois. Au moyen d'un cuir interposé, l'eau ne

ne pas fuir par les trous : & les
ous noyés, n'empêchent point la
e de poser à plat.

Le cylindre creux est fondu en cui-
re, il a quatre pouces de hauteur,
est bien alaisé d'un bout à l'au-
tre par-dedans : il est tourné, ou li-
bré par-dehors, avec une fenillure
à l'as, pour entrer juste dans le cer-
veau du trépied, où il est fixé par
des vis qui désaffleurent de quelques
pouces par-dedans. Sur le haut de ce
cylindre, sont formés au tour cinq à
six lets de vis, avec une portée bien
égale au-dessous, qui a six lignes de
hauteur, & qui est ornée d'une mou-
lure sur son épaisseur.

Immédiatement au-dessus du tré-
pied, au cylindre creux, est soudé un
bout de tuyau, gros comme le doigt,
terminé en vis par-dessus, avec une
tête, garnie d'un anneau de cuir,
pour être bouché avec un couvercle
à vis, comme on le voit en K ;
le cylindre, à l'endroit où répond
le tuyau, est percé de plusieurs trous,
pour que l'eau puisse s'écouler par là,
et que le piston, n'y trouve rien qui
l'empêche de son mouvement.

284 AVIS PARTIC

Pour construire le p
avoir environ trois
mètre sur vingt ligne
on suivra le procédé
à l'occasion de la sec
ce page 269 , en ob
proportionner la gros
à l'épaisseur des ronds
à la grandeur de la
d'employer au lieu de
du cuir de veau minc
qui ait trempé pendan
heures dans un mélan
de suif avec deux par
lives , simplement li
terminer la tige du
boucle , qui n'excède
ce ou environ la ronds
du piston.

Si l'on est à portée
vaisseaux exprès pou
ne , on les demandera
si on ne les peut avoir
on recommandera qu
épaisseur proportionn
leur.

La hauteur qui sera
rous , ne doit pas être
quatorze à quinze p

LES EXPÉRIENCES. 285

une figure cylindrique, hors la Fig. 13.

Le Niveau N, & celui de la Fig. 10 & 14. sont tout-à-fait semblables, ou même, si l'on veut, qui sert aux deux cas. Il a trois pouces de diametre par-tout, mais les bouts sur une longueur de neuf lignes, sont rétrécis d'un pouce, pour recevoir leurs gar-

de la Fig. 12, n'est qu'un tube, d'un pouce, ou d'un demi de diametre: & celui de la Fig. 13. doit avoir douze à quinze pouces d'évasement, avec un rebord au bord, pour lui donner de

Si on n'est point à portée des escaliers, il faudra chercher chez les anciens une de ces lanternes à vent, que l'on monte sur des échafauds, choisir la plus haute qu'on pourra trouver, couper le goulot de la partie voûtée, pour supprimer la piece N; il faudra ensuite mesurer, tant pour la hauteur, que pour la largeur du bas, une de ces lanternes d'escalier, dont j'ai fait

186 AVIS PARTICULIERS

mention à l'occasion de la sixième Expérience ; avec ces deux pièces, un bout de tube , on pourra se passer d'avoir recours aux Verreries.

Les viroles dont ces vaisseaux se garnissent par en-bas , & qui y sont attachées avec du mastic , sont coulées en cuivre , & tournées ensuite par-dedans & par-dehors ; elles portent dedans des filets de vis conformes à ceux du cylindre creux , & en-dehors , un cercle plat , pour s'y joindre avec un anneau de cuir gras superposé. Comme le vaisseau de la Fig. 12. n'a pas la même largeur que les autres , on soudera à la virole à qui lui est destinée , un petit dôme de fer-blanc ou de laiton , ouvert par en-haut d'un colet qui se joigne au tube avec du mastic.

Les vaisseaux cylindriques se garnissent par en-haut de cuvettes rondes & peu profondes , qu'on peut faire en fer-blanc , ou en laiton , pour recevoir l'eau qu'on soulève avec le piston.

La lanterne cubique de la Fig. 13. est faite avec des feuilles de fer-blanc les plus fortes ; la face de dessous se

Un cercle plat qui entre dans le pignon de la caisse *AB*, & qui s'y arrête avec les trois mêmes vis, dont on se sert dans les autres cas, pour tenir le cylindre creux ; la face de dessus est ouverte d'un trou rond qui a trois pouces & demi de diamètre, au bord duquel est soudée une viroleournée en vis par-dessus, pour recevoir celle du vaisseau cylindrique qui doit s'y joindre, avec un anneau de cuir gras interposé : des quatre autres faces il y en a une qui est ouverte comme celle de dessus, & qui porte une virole tournée en vis par-dedans, & garnie d'un bord plat, pour recevoir le cylindre creux avec son piston. La poulie *o*, est de cuivre, ainsi que la fourchette dans laquelle elle tourne : on doit la placer de manière que la chaîne de laiton, qui l'embrasse par-dessous, étant accrochée d'une part au centre du piston, & de l'autre part à la tige de métal tirée par les leviers *G*, *H*, les deux bouts suivent des tangentes qui se joignent à angle droit au centre de la cage.

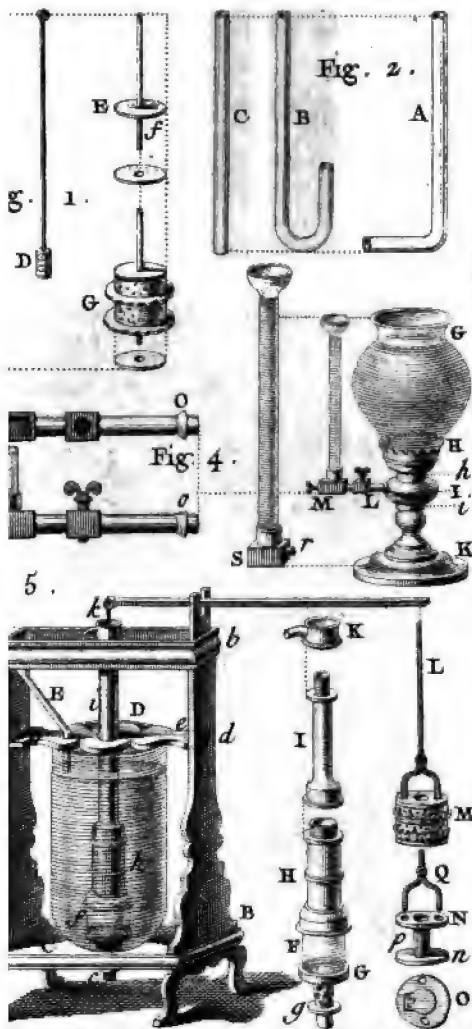
Les trois autres côtés de la lanterne

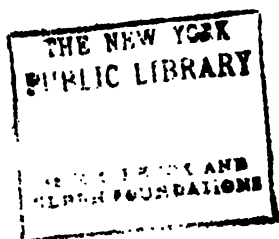


le placer sur le déprez, &
le cylindre dans lequel
se trouve tourné vers un
la caisse, & que le tuyau d
K, regarde l'un des gra

Vous commencerez
avec le vase cylindrique
chargerez les deux seaux
L, M, jusqu'à ce que les
placés horizontalement
à peine à enlever le pisto
tinuerez avec celui de la
ensuite avec celui de la
vous la finirez par celui c
si la saison est bien fro
ployerez de l'eau un peu
afin que la graisse du pis
fluide pour en facilite
ment.

Pompes foulan





19. ne pouvant se trouver ni
 1 cabinet, ni dans une école
 rlique ; il faut les montrer en
 s, & les construire de manie-
 n puisse faire voir aisément les
 ales pieces qui les composent,
 s différentes fonctions. On
 les exécuter de la maniere sui-

B b, Fig. 5. est un bâtis qui
 oir vingt-deux pouces de hau-
 treize à quatorze pouces de
 : il est composé de deux mon-
 , *B*, d'une tablette *C*, d'une
 e *D*, & d'un auge doublé de
 laminé *a b*.

montants ont trois pouces &
 le largeur dans presque toute
 ngueur, mais ils s'élargissent de
 ouces de chaque côté en joi-
 la tablette d'en-bas, & for-
 en-dessous un empatement de
 pouces de haut sur sept pou-
 largeur.

tablette *C*, est assemblée à de-
 : elle est percée au milieu pour
 ir le goulot d'un récipient de
 ie pneumatique, de neuf à dix
 s de hauteur, sur six ou sept
 ie II. B b

290 A V I S P A R T I C U L I E R S

pouces de largeur ; afin que ce vaisseau pose mieux , on creusera un peu la tablette , ou bien on collera dessus , un cercle de bois tourné , & ajusté à la figure du verre.

La traverse *D* , est chantournée , elle a au milieu & aux extrémités trois pouces & demi de large , comme les montants , & elle est percée de deux trous , l'un au milieu pour donner passage au tuyau montant de la pompe ; l'autre entre le milieu & l'un des montants , pour laisser passer un tuyau de décharge *E* , qui vient d'en-haut. La traverse *D* , n'est point assemblée à demeure ; elle a deux tenons en queue d'aronde , qui descendent dans des tasseaux attachés aux montants , & elle est arrêtée par deux vis à têtes plates , comme *d* , qui ont leurs écrous *e e* , noyés dans les bouts de la tablette. Cette piece est appuyée sur le bord du récipient pour le contenir , & si l'on veut faire mieux , on y creusera deux portions de rainure circulaire d'une ligne de profondeur dans lesquelles on fera entrer bien librement , deux parties du bord de ce vaisseau.

Les deux petits côtés de l'auge *ab*, ont deux mortaises en-dessous, pour recevoir les tenons des montants, & cet assemblage est arrêté par deux goupilles, qui se mettent par dehors, & qui ont une tête, ou une boucle, afin qu'on puisse les ôter.

La pompe est composée de quatre parties principales ; 1°. d'une chambre formée avec du verre, pour faire voir comment l'eau entre & se met en prise sous le piston qui doit la refouler ; 2°. d'un corps de pompe consistant en un cylindre creux de cuivre & en un piston garni d'un clapet ; 3°. d'un tuyau montant, par lequel l'eau s'élève & se décharge ; 4°. d'un levier, auquel s'applique la force motrice qui doit faire agir la pompe. ,

Le verre de la chambre *F*, est cylindrique, & il est ouvert par les deux bouts, il n'a que deux pouces de hauteur, après quoi, il se retrécit un peu pour recevoir le corps de pompe, auquel il se joint avec du mastick ; il se joint de même à la pièce *G*, qui l'embrasse par une virole de demi pouce de hauteur, & dont

292 AVIS PARTICULIERS

le fond qui est percé, porte une autre virole de deux pouces de longueur; celle-ci va en diminuant de grosseur afin quelle puisse entrer d'un demi pouce au moins dans le goulot, qui est au fond du récipient, & s'appuyer par un cercle plat soudé à cette distance: entre ce cercle *g*, & la partie qui reçoit le verre *F*, la virole est percée de plusieurs trous par lesquels l'eau du récipient peut entrer aisément, & promptement.

Le corps de la pompe *H*, qui est fondu en cuivre, alaisé par dedans, & tourné par dehors, a dix-huit lignes de diamètre, & quatre pouces de hauteur; par en-haut il est ravalé à demie épaisseur, sur une longueur de trois lignes & l'on y a tourné des filets de vis. Il se joint par là à un tuyau *I*, de dix lignes de diamètre, élargi par en-bas avec une virole tournée en vis par-dedans, & qui presse entre son bord & la partie qui est au-dessous de la vis du corps de pompe, un anneau de cuir gras pour rendre la jonction bien exacte.

A ce même tuyau on a soudé en haut un anneau plat & au-dessus, une

virole tournée en vis , qui traverse le fond de l'auge *ab* , & sur laquelle se monte le tuyau de décharge *k* ; il faut encore que cette jonction soit aidée par des anneaux de cuir gras placés tant par-dessus que par-dessous , afin que l'eau qui entre dans l'auge n'en puisse point sortir par-là : on joindra de même le tuyau de décharge , qu'on voit en *E*.

Le piston *lm* , représenté plus en grand par *LM* , est composé de deux rondelles de cuivre *N, n* , jointes ensemble par un bout de tuyau *p* , qui a deux pouces de longueur sur six lignes de diametre. Ce tuyau est attaché à demeure ou par une rivure ou par une soudure à la rondelle d'en-haut , & par en-bas, il a deux ou trois filets de vis & une portée pour recevoir l'autre rondelle , qui par ce moyen peut s'ôter & se remettre quand on veut : de ces trois pieces ainsi assemblées il résulte une espece de bobine ouverte d'un bout à l'autre par un trou de trois ou quatre lignes de diametre. Ce trou est couvert par un clapet , attaché sur la rondelle d'en-haut comme on le voit

294 AVIS PARTICULIERS

en O. Ce clapet n'est autre chose qu'une petite plaque de métal garnie par-dessous d'un morceau de cuir dont on laisse excéder une partie, par laquelle on l'attache avec deux clous rivés, & qui lui laisse la liberté de s'élever un peu & de s'abaisser ; il en faut un semblable sur le fond de la pièce G, qui est percé au centre comme je l'ai dit plus haut.

Sur la rondelle supérieure est rivée une fourchette Q, qui laisse le jeu libre au clapet, & qui est jointe à la tige du piston, par une tête fendue comme celle d'un compas ; on remplit l'intervalle d'une rondelle à l'autre par deux petites molettes de liège recouvertes comme celles du piston de la machine que j'ai décrite à la page 269 ; mais ceux-ci au lieu d'être recouverts avec de la peau imbibée d'huile, le sont avec deux petits morceaux de drap de laine, qui conviennent mieux ici.

Sur un des bouts de l'auge *ab*, est élevée une fourchette qui sert de point d'appui à un levier du premier genre, au bout duquel se joint le haut de la tige du piston avec un mou-

ement de charniere , semblable à celui d'en-bas & dans le même sens; l'autre bras du levier , deux ou trois fois plus long est celui par lequel on fait aller la pompe , dont voici l'effet : quand le piston se leve , l'eau du grand vase poussée par son poids entre par les trous de la virole *g* , souleve le clapet qui est au fond de la piece *G* , & remplit la chambre *F* , pressée ensuite par le piston descendant , & ne pouvant refluer dans le grand vase à cause du clapet qui est en *G* ; elle passe par la virole *p* , au-dessus du piston , où elle est retenue par le clapet qui est dessus la platine supérieure : ce qui étant répété plusieurs fois , fait que le corps de pompe & le tuyau montant deviennent pleins , & si l'on continue de faire aller le piston , l'eau se décharge dans l'auge *a b*.

Quand on veut vuidier l'eau de la pompe & du récipient , on ôte un bouchon de liege qui est en *c* , & qui doit toujours rester en place , quand la machine est en expérience.

Avec la pompe que je viens de décrire , on souleve une colonne d'eau

Comme les pieces qui composent ces machines sont souvent mouillées, il faut éviter d'y faire entrer du fer, il les faut faire en cuivre ; il est aussi indispensable de couvrir les bois avec une peinture à l'huile , ou détrempée au vernis.

Premiere Expérience.

VIL.
SECTION
L. Section
V. Fig. CE vase de verre que l'on nomme communément *passé-vin*, ou *diabètes* a cinq à six pouces de hauteur; la partie d'en-haut *A*, *Pl. XIV. Fig. 1.* est assez semblable à la coupe d'un verre à boire de médiocre grandeur: elle communique avec une autre partie creuse *B*, d'une capacité à-peu-près égale à la sienne; elle y communique, dis-je, par un canal d'un demi pouce de longueur, & qui a deux bonnes lignes de diametre intérieurement. Ce vase est porté sur une patte avec un petit bout de tige.

Il faut choisir du vin rouge un peu fort en couleur, & en remplir la partie *B* & le canal de communication, jusqu'à la naissance de la coupe. Il y a de gros vins qui sont trop

pesants pour cette expérience, & que l'eau ne peut déplacer ; il y en a d'autres aussi qui sont trop spiritueux & trop légers, & qui montant avec trop de vitesse se divisent & se mêlent avec l'eau, avant d'arriver au haut du vase ; les vins de Bourgogne réussissent le mieux.

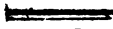
J'ai changé l'ancienne forme du passe-vin ; & je lui ai fait prendre celle d'une burette *C*, dont l'intérieur communique par le canal ordinaire avec une boule creuse *D*, qu'on remplit de vin jusqu'à l'endroit où commence la burette. Un Émailleur un peu adroit peut préparer cette pièce à la lampe ; mais pour l'avoir plus solide, je l'ai toujours fait faire à la Verrerie.

La burette se pose & s'attache avec de la cire molle sur le couvercle *f*, d'une petite boîte *E* ou *e*, qui lui sert de piedestal, & qui cache aux yeux des spectateurs la partie *D*, qui contient le vin, & lui laisse à deviner comment il vient du vin à la place de l'eau qu'on a mise dans la burette.

Pour faire passer le canal de com-

morceau au milieu , & quand
fait entrer le verre dans un ti
paré pour cela au centre , or
dra les deux moitiés avec de
forte.

Seconde Expérience.

 **VII.** **Fig. 21.** **Leçon.** **II. Seâ. Pl.** **ON** trouve assez souvent c
les toutes préparées chez les
leurs , sous le nom des *qu*
ments : si l'on se trouve dar
cessité de les préparer soi-m
faut choisir un bout de tube
gros comme le doigt , long
pouces , le sceller hermétic
par un bout , au feu de lai
& le rétrécir par l'autre bout
niere qu'il soit presque cap
toute la longueur du tube é
tribuée en cinq parties égales

UR LES EXPÉRIENCES. 301
 y fera d'abord couler du mercure
 r remplir le premier espace , en-
 e de l'huile de tartre pour rem-
 le second , après cela de l'esprit-
 in coloré avec l'orseille pour
 roisième , & enfin de l'esprit de
 benthine pour le quatrième , le
 uième restant seulement rempli
 :. On scellera ensuite le bout du
 , & on lui fera prendre la forme
 petit anneau auquel on atta-
 a un nœud de ruban pour le sus-
 lire ; ou bien on y soudera la
 & la patte d'un verre à boire ,
 r le poser où l'on voudra.

*érience relative à la deuxième Pro-
 position.*

POURQUOI j'aie dit que cette
 position n'a pas besoin de preu-
 cependant il m'est venu en pen-
 lepuis, de la prouver par une ex-
 ence fort simple , qui dispose les
 mençants à concevoir comment
 qui pese sur tous les corps ,
 te à leur poids , & peut dans cer-
 es circonstances , déterminer les
 eurs à s'élever au-dessus de leur

VII.
 L E Ç O N
 II. Section

302 AVIS PARTICULIERS

niveau: voici ce qu'il faut préparer pour cela.

G H, *Figure 2.* est un vase cylindrique de verre de sept à huit pouces de hauteur & d'environ deux pouces de diamètre, monté sur une patte, & fermé par en-haut avec un couvercle de laiton qui peut s'ôter; ce couvercle est percé au milieu avec une virole fendue de part & d'autre pour faire ressort, & pour contenir un tube gros comme ceux des baromètres & ouvert par les deux bouts. A côté de la virole est un autre trou par lequel on peut faire passer le bout d'un petit entonnoir.

On met d'abord de l'eau teinte en rouge ou du vin jusques en *G*; ensuite on place le couvercle avec le tube, qui n'atteint pas tout-à-fait jusqu'au fond du vase; & au moyen de l'entonnoir on fait couler de l'esprit de térébenthine, dans l'espace qui entoure le tube.

Cela donne occasion de remarquer; que la liqueur rouge pressée par le poid de l'esprit de térébenthine, s'élève au-dessus de son niveau dans le tube & monte vers *H*; d'où l'on

doit conclure ce qui est énoncé dans la deuxième proposition , ſçavoir que *plusieurs liqueurs ou plusieurs fluides, quoique de natures différentes, peſent les uns ſur les autres en raiſon de leur denſité & de leur hauteur* : ce qui ſera bon à rappeler , lorsqu'on voudra faire entendre comment la preſſion de l'air fait monter l'eau dans les pompes aſpirantes.

Troisième Expérience.

JE n'ai rien à ajouter à ce qui eſt dit dans la *préparation* de cette expérience , ſinon que le ſiphon de la figure citée en marge , au lieu d'être ſuspendu avec un ruban , peut être monté ſur un pied comme celui de la cinquième expérience de la première ſection dont j'ai parlé ci-deſſus p. 276. & qu'il peut lui ſervir de pendant : il faut auſſi que la hauteur de la planche ſoit diviſée en quatorze parties égales , & numérotées à commencer par en-bas.

VII.
LEÇON.
II. Sect. Pl.
V. Fig. 22.

Quatrième & cinquième Expériences.

ON fera plus complètement cette expérience , qui eſt celle de Tori-

VII.
LEÇON.
II. Sect. Pl.
V. Fig. 23 & 24.

tement avec du fil¹ ; car q
 aura fait voir , que le m
 tient à vingt-sept ou vingt-l
 ces au-dessus du niveau de
 servoir , on fera remarquer
 en piquant la vessie avec
 gle , que le mercure se préc
 que l'air peut entrer par
 ce qui prouve évidemment
 mercure est soutenu à cette
 dans le tube , par la pressio
 extérieur sur la surface c
 voir , tant qu'elle n'est poin
 balancée par une pressio
 ble.

Figure 24. C E tuyau doublement re
 avec lequel on fait la cinqu
 périence , est ce qu'on n
chambre de Paschal ; cet in
 n'est pas trop bien représen

LES EXPÉRIENCES. 305

écrire, sinon vous le ferez
par un Émailleur que vous

erez choix de deux ou trois
barometres assortis pour la
& qui n'aient pas plus de
les de diametre intérieure-
ous prendrez un bout de
s gros, du même verre, &
formerez la chambre *A*,
e deux pouces de longueur
à huit lignes de diametre,
ant de part & d'autre par
de tube de cinq à six pou-
ngueur & de la grosseur de
vous employerez pour le
as souderez l'un de ces bouts
de de vingt-six pouces de
, & vous couderez cet as-
comme *B C D* : vous chauf-
coude, & en y appliquant
te masse de verre fondu,
rez l'orifice *C*, que vous
ez proprement.

cela, vous couderez la par-
, comme *d E*; & vous sou-
E un tube, qui fasse avec
d E, une longueur de trente-

II.

Cc



avec un creux dans lequel
de la chambre puisse se
bout du tube *b*, doit dépa
de deux ou trois pouces,
plongé commodément ; l
doit être aussi dégagé, a
puisse facilement le ferme
morceau de vessie mouillé
je l'ai dit ci-dessus pour l
Toricelli ; enfin cette pla
par en-haut, un anneau p
pendre.

Voici maintenant com
s'y prendre pour remplir l
de Pascal avec du mercur
en faire couler dans la cav
l'orifice *c*, puis en tenan
appliqué dessus, on incline
che, & on l'agitera un pe
sens de sa longueur, pour
la même dans la part

LES EXPÉRIENCES. 307

un morceau de vessie mouillée étant fait on renversera le tube, pour achever de l'em-
le bout du tube *b*.

étant bien rempli, on tien-
be *b*, bouché avec le doigt,
ce qu'il soit entièrement plon-
s un vase qui contienne du
; & alors on le laissera libre,
verra tomber tout le mercu-
est au-dessus de *g*, ainsi que
on qui est comprise entre *c*
lui qui est au-dessous de *f*,
pposée à vingt-sept ou vingt-
pouces au-dessus de la surface
voir, demeurera suspendu.

dès qu'on aura piqué la vessie
e épingle, aussi-tôt le mercure
a rapidement dans le tube *g e*,
la hauteur de vingt-sept à
uit pouces au-dessus de son
& celui de la branche *f b*,
a entièrement & avec la même
ation dans le vase où elle est
.

Construction du Barometre simple.

PREPAREZ un tube qui ait
deux pouces de longueur, & 27,

C c ij

VII.
LEÇON.
II. Section.
Pl. V. Fig.

308 A V I S P A R T I C U L I E R S

deux lignes de diamètre intérieurement ; qu'il soit d'un verre bien uni tant en dedans qu'en dehors & qu'on n'y ait fait passer aucune queueur ; il faut même éviter de se fier dedans avec la bouche : des tubes que l'on destine à l'usage dont il s'agit ici , devroient rester bouchés un bout & par l'autre , depuis qu'ils sortent de la Verrerie , jusqu'au moment où l'on veut s'en servir.

Scellez le tube par un bout & introduisez par l'autre un fil de gros comme une fine aiguille à coter , bien net , & assez long pour atteindre d'un bout à l'autre. Placez dans un vase de verre , de bois , de terre non vernissée , du mercure dépouillé de toute humidité & de toute salété : il suffit ordinairement pour cela , de le faire passer plusieurs fois au travers d'un linge fin , & de le faire légender avec de l'efflive , & de le faire légèrement chauffer : s'il avoit touché du plomb ou de l'étain ou quelque autre matière métallique capable de s'allier avec lui , le seul moyen d'en purger seroit de le distiller , le mettant dans une cornue avec

maille de fer ou d'acier, comme
ai enseigné. *Tome I. pag. 347.*

Vous introduirez donc, soit avec
un petit entonnoir, soit avec un
tubuleau de verre, du mercure bien
séché & bien pur dans le tube, au-
tant qu'il en faudra pour remplir à-
pres le quart de sa longueur;
vous ayant posé sur le bord d'une ta-
ble un réchaud fort incliné, rempli
de charbons bien allumés, & ne pro-
duisant plus ni flamme ni fumée,
vous en approcherez de fort près la
partie du tube qui contient du mer-
cure, en la faisant tourner sur le feu,
en la faisant aller & venir suivant sa
longueur, pour la chauffer égale-
ment par-tout, & en l'agitant par-
dedans avec le fil de fer pour aider les
bulles d'air à se dégager: vous con-
tinuerez ainsi jusqu'à ce que le mer-
cure ait bouilli pendant une minute
ou deux; & vous l'ôterez du feu; si
vous n'appercevez plus de bulles d'air,
si le mercure touche bien le verre de
toutes parts, ce qui doit lui donner
le bruni d'une glace de miroir; alors
vous le laisserez refroidir, jusqu'à ce
qu'il ne soit plus que tiède, & qu'on

ce sept à huit lignes , & même cette partie excédent du tube , quand il est plongé.

Pour plonger commodément le tube , vous enfoncerez le goulot dans du sablon dont vous remplirez une tasse à café ou une vaise équivalente , & qui sera de métal. Vous le remplirez de mercure . tellement qu'il s'élève aussi dans la partie du fourreau qu'il excède le goulot ; alors vous verserez si votre tube est partielle-ment plein , & s'il ne l'étoit pas vous ajouterez quelques gouttes de mercure : vous l'inclinerez comme vous voudrez & en faisant un peu plier le fourreau vous aurez soin que le mercure ne coule . s'unissant avec ce qui est déjà dans le tube . sans qu'il entre aucune bulle d'air.

DES EXPÉRIENCES. 313

ongé jusqu'au fond , avec
bite , prenez le culot avec
, & inclinez-le à plusieurs
ur ôter du mercure , juf-
u'en redreffant le tout ,
ez que fa surface eft à la

int ainfi réglé , placez la
culot dans le fable , faites
de par quelqu'un , dans une
erticale , & liez le fourreau
tube avec un fil ciré. Vo-
etre fera alors comme *EF* ,
aurez plus qu'à l'attacher
nche avec du fil de lai-
iquer le fourreau avec une
avec la pointe des cifeaux ,
ner un accès plus libre à
ieur.

nche peut être dans un ca-
ou verni , & orné comme
a ; mais il faut y creufer
du culot , & marquer la li-
niveau à l'endroit où l'on
la surface du mercure ,
parometre eft d'aplomb. **A**
de cette ligne , on divifera
en vingt-neuf pouces , dont
derniers feront subdivifés en
I. **D d**

lignes. A côté de cette dernière partie de la division , on tendra un fil de laiton sur lequel sera enfilé une petite main d'émail , ou un autre index , avec lequel l'observateur pourra suivre les variations du barometre.

On peut orner le haut de la planche d'un cartouche dans lequel on écrira *Barometre simple & lumineux* parce qu'en effet c'est de tous les instruments de cette espece , celui qui a le mieux conservé sa simplicité primitive ; & parce que si l'on fait balancer le mercure dans un lieu privé de lumiere , on en verra un trait assez brillant , dans la partie du tube qui est vuide.

Je voudrois qu'on s'abstint de mettre à côté des trois derniers pouces de l'échelle , *temps variable ; beaux-temps , pluie ou vent , &c.* car comme la hauteur moyenne du barometre n'est pas la même par-tout , & que souvent le temps commence à être beau ou vilain , lorsque le mercure ne fait que commencer à monter ou à descendre , & avant qu'il soit parvenu à l'endroit de la planche où

cela est marqué ; il s'en suit que bien des gens accusent le barometre d'infidélité , tandis qu'il est fort innocent. On ne se trompera presque jamais , si n'ayant aucun égard , à toutes ces inscriptions , on conclut qu'on aura bien-tôt du vent ou de la pluie , en voyant le mercure descendre d'une quantité notable en peu de temps, fût-il encore vis-à-vis l'endroit où l'on a marqué *beau temps* ; & de même , que le temps va devenir plus calme & plus beau , le mercure fût-il encore très-bas , s'il commence à remonter de suite & avec une certaine promptitude.

Barometre à Cadran.

UNE des principales raisons qui avoient fait imaginer des barometres plus composés que celui que je viens de décrire , c'est le peu d'étendue de sa marche , qui se renferme ici dans un intervalle de deux pouces & demi , & qui est encore plus courte dans les climats qui approchent davantage de l'équateur. Mais avec un barometre simple , on rend les mouvements du mercure beaucoup plus sen-

sibles par un moyen que je vais expliquer.

AB, *Figure 5.* est un barometre simple, en siphon : les deux parties *A* & *B*, sont grosses comme le doigt, & ont chacune quatre pouces de longueur ; elles sont bien cylindriques, & de même diametre intérieurement : dans tout le reste, le tuyau n'est pas plus gros, que dans les barometres ordinaires, afin d'employer moins de mercure. *c*, est une petite poulie d'yvoire très-mobile, dont l'axe porte une aiguille bien légère & bien en équilibre avec elle-même ; la gorge de la poulie est quarrée dans le fond ; un fil de soie qui fait deux tours dessus, porte par un bout un poids de fer qui surmène le mercure en *B*, & par l'autre bout un petit contre-poids *d*, qui empêche le fil de glisser sur la poulie.

On voit par cette description & par la figure, que quand le mercure de la partie *A* descend, celui qui est en *B* monte d'autant, souleve le poid flottant dont il est chargé, & donne lieu au contre-poids *d*, de faire tourner la poulie avec son axe, &

l'aiguille dont il est chargé ; & que quand le mouvement du mercure se fait dans le sens contraire , celui de l'aiguille se fait en conséquence , par l'action du poids , qui suit l'abaissement du mercure. On voit pareillement comment on peut de plus en plus rendre ces mouvements sensibles , soit en faisant la poulie plus petite , soit en donnant plus de grandeur au cadran & à l'aiguille. Mais de ces deux moyens , le premier a des bornes qu'il ne faut point passer , qu'il ne faut pas même atteindre.

L'aiguille ne doit point faire plus que le tour du cadran ; c'est assez même qu'elle en parcoure les deux tiers : si du plus bas au plus haut le poids qui est en *B*, peut faire un mouvement de quinze lignes , ce qui suppose une variation de deux pouces & demi dans la hauteur du barometre , il faut donc faire la circonférence de la poulie égale aux $\frac{2}{3}$ de cette étendue , c'est-à-dire , de dix lignes.

Pour faire la division du cadran on mettra zéro tout en-bas , & l'on prendra de chaque côté un tiers de

318 AVIS PARTICULIERS

la circonférence , que l'on divisera en quinze parties égales numérotées de cinq en cinq ; dans le tiers qui restera vuide en-haut on pourra écrire en titre , *Barometre*.

Ce barometre avec sa poulie & son poids , se place & s'attache derrière une planche chantournée & enjolivée de sculpture , de dorure , ou de vernis , à volonté , avec les précautions nécessaires pour empêcher qu'il ne soit cassé ; c'est-à-dire , par exemple , dans une coulisse assez profonde , pour le recevoir , & par-dessus , une planchette qui entre à feuillure & qui s'arrête avec des tourniquets. Le cadran est par-devant , à telle hauteur qu'on voudra le mettre ; & l'axe de la poulie prolongé à travers l'épaisseur de la planche , reçoit l'aiguille , qui est montée sur un petit canon de cuivre , afin qu'on puisse la mettre sur tel point du cadran qu'on voudra.

On peut couvrir le cadran d'un verre plan encadré dans une moulure circulaire , & qui ne gêne point l'aiguille. M. Gallonde qui exécute ces sortes d'instruments avec la plus

grande perfection & beaucoup de goût, a imaginé de percer ce verre au centre, & d'y mettre un index tournant, qui est en-dessous, & qu'on fait mouvoir par un bouton qui sort en-dehors, pour suivre les mouvements de l'aiguille, ce qui est on ne peut pas plus commode.

Barometre portatif.

DEUX raisons peuvent faire désirer que le barometre soit portatif; 1°. un Physicien qui voyage, & qui n'a point le temps ou la commodité de mesurer des hauteurs géométriquement, peut les connoître à-peu-près par le moyen du barometre, & il n'est pas sûr d'en trouver par-tout où il ira. 2°. Un sçavant ou un curieux qui n'est point à portée des grandes Villes, qui manque de barometre, qui n'a point de quoi en faire, ou qui ne sçait pas le construire, n'a d'autre ressource que d'en faire venir des lieux éloignés, ou d'attendre qu'il passe quelques-uns de ces Emailleurs, qui courent le pays, & par qui très-souvent l'on est assez mal servi.

J'ai fait plusieurs grands voyages dans ma vie qui m'ont mis dans le cas de chercher les moyens d'avoir avec moi un bon barometre , toujours prêt à être mis en expérience ; je n'ai rien trouvé de mieux , que d'avoir deux ou trois tubes bien remplis au feu comme je l'ai enseigné ci-dessus , fermés chacun avec une boulette de cire , & par-dessus un morceau de vessie mouillée & liée au tube avec du fil ciré ; pour porter ces tubes j'avois fait creuser dans l'épaisseur d'une planche , des rainures que j'avois garnies de flanelle , & dans lesquelles ils étoient logés bien juste. Cette espece d'étui avoit un couvercle à charnières qui étoit fait d'une autre planche moins épaisse , garnie aussi par-dedans avec de la flanelle , & qui se fermoit avec deux crochets ; & pour plus grande sûreté , je le mettois debout dans ma chaise , ayant soin de tenir en-haut , le côté où répondoient les bouts des tubes que j'avois fermés avec de la cire & de la vessie. J'avois avec cela dans le même étui , une regle de bois mince & divisée très-exactement par pou-

res & par lignes ; & j'étois encore muni d'un flacon de crystal plein de mercure , lequel étoit renfermé dans un barillet de buis tourné , & dont le couvercle se fermoit à vis , en pressant un peu le bouchon du flacon ; de maniere qu'il ne pouvoit point s'ouvrir quoiqu'il fût ébranlé par les mouvements d'une voiture.

Avec cet appareil j'avois sur-le-champ un barometre dont j'étois sûr : il ne s'agissoit que de verser du mercure dans le barillet de buis , d'y plonger un de mes tubes , & de mesurer avec ma regle de bois , la hauteur de la colonne de mercure , à compter de la surface du réservoir.

En renfermant de même dans une petite coulisse de bois un tube , bien rempli & bien fermé , qu'on mettra dans une caisse avec le cadre & sa planche toute graduée , un culot tout préparé & du mercure pour l'emplir , on pourra envoyer un barometre aussi loin qu'on voudra ; il ne s'agira plus lorsqu'il sera rendu à sa destination , que de plonger le tube dans le culot , en suivant l'inf-

... tout fait & portatif , il
dresser à M. Gallonde que
dessus ; j'en ai vû chez lui
soit tomber de toute leur
qui n'en étoient ni cassés
gés.

Sixieme & septieme Exp

VII.
LEÇON.
II. Sect. PL.
V. CD, Fig.
20.
CES expériences sont
& si faciles à faire , qu'il se
flu de nous y arrêter. Mais
ver de prouver que l'aspir
qu'une cause occasionnell
la cause efficiente de l'asc
liqueurs dans les tuyaux c
le vuide , est la pression d
térieur , ajoutez l'expérien
te.

Prenez une bouteille ou

Fig. 1.

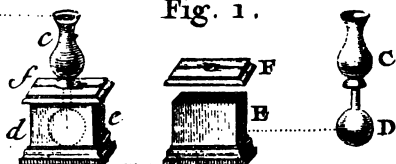


Fig. 5.



Fig. 3.

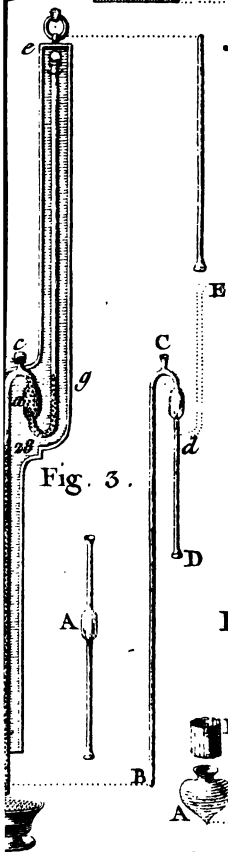
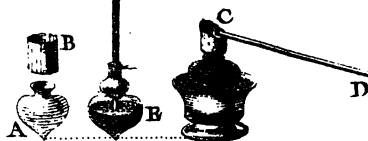


Fig. 4.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

• J. A. LENOX AND
T. T. F. FOUNDATION

SUR LES EXPÉRIENCES. 323

le verre ouvert par les deux bouts ; & de la grosseur de ceux dont on fait es barometres ; attendez que le bouchon soit bien sec aux endroits où il joint le verre , tant du tube que du flacon , & couvrez ces jonctions avec de la cire molle , de maniere que l'air extérieur ne puisse point y passer : s'il n'est point resté d'air sous le bouchon , vous aurez beau sucer par le tube , la liqueur n'y montera pas ; mais faites un trou au travers du bouchon avec une épingle ou avec une autre pointe , & aussi tôt vous ferez voir qu'en suçant le tube , on fait monter l'eau du flacon.

Huitieme Expérience.

LA pompe aspirante dont il est parlé dans la préparation de cette expérience , est de cuivre ; elle a quatre à cinq pouces de longueur , sur neuf à dix lignes de diametre intérieurement ; elle est fermée par en-haut avec un couvercle à vis , percé au milieu pour donner passage à la tige du piston , & par en-bas elle a un fond rapporté à soudure forte avec un petit trou au centre ; ce fond

VII.
L E Ç O N
II. Scdi.
Pl.VII. F
29.

324 AVIS PARTICULIERS

porte en-dessous un bout de vis d'environ quatre lignes de diamètre pour se joindre à un récipient ouvert par en-haut & garni d'une virole d'un fond, dans lequel est taraudé l'écrou de cette vis. Elle est encore creusée suivant sa longueur, pour recevoir un tube de verre qui s'y attache avec de la cire molle, ou avec du mastic. Le piston est fait avec des rondelles de liege recouvertes de peau fine & imbibées d'huile, comme celui que j'ai décrit *page 269*. Il est nécessaire pour cette expérience, que le piston de la petite pompe soit exact, & que l'air du récipient soit bien raréfié : ne tirez point le mercure jusque dans la pompe ; il y deviendrait gras, & gâterait d'autre mercure avec lequel on le mêlerait.

Vous pourrez faire avec cette petite seringue séparée du tube de verre, une autre expérience pour prouver, que la difficulté qu'on éprouve à élever le piston, quand le récipient est vuide comme dans le cas précédent, vient du poids de l'air extérieur qui pèse dessus ; bouchez la

bout de la seringue avec un couvercle à vis, qui presse un anneau de cuir gras, & qui ait une boucle par laquelle on puisse suspendre le tout. Attachez à l'anneau du piston un poids de six à sept livres; tant que cela se fera dans le plein air, le piston ne tombera pas; mais si vous suspendez la seringue ainsi chargée, dans un récipient, & que vous y fassiez le vuide, vous verrez le poids faire descendre le piston.

Pompes aspirantes & foulantes.

LA Fig. 1. Pl. XV. représente le modele d'une pompe aspirante & foulante à double équipage, on a fait avec du verre les parties où sont les clapets & les soupapes, afin qu'on en pût voir le jeu.

VII.
LEÇON.
II. Section.
Pl. V. Fig.
28.

Aa, est une caisse doublée de plomb laminé, qui a seize pouces & demi de longueur, six pouces de largeur & cinq de hauteur, le fond est percé & garni d'une virole & d'un bouchon ajusté comme une clef de robinet, pour vuidier l'eau après l'expérience.

Sur les petits côtés de cette caisse

326. AVIS PARTICULIER :

sont assemblés deux montants inclinés l'un vers l'autre , & qui portent à six pouces au-dessus des bords de la caisse , une tablette d'un pied de longueur , sur quatre pouces de largeur aux extrémités , mais de deux pouces plus large dans le milieu , comme on le peut voir par *bb* , qui en est le plan.

Sur les extrémités de cette tablette s'élevent d'aplomb deux autres montants de huit pouces de hauteur , dont les tenons entrent à demi-bois dans l'épaisseur d'une tablette chantournée *CC* , qui n'a que trois pouces & demi de largeur à ses extrémités , mais qui en a quatre & demi au milieu : toutes les autres pieces sont assemblées à demeure , celle-ci se démonte , & s'arrête par le moyen de deux vis à têtes plates , dont les écrous sont noyés dans l'épaisseur des montants.

Au milieu de cette dernière tablette , est une petite tour quarrée *D* , qui a deux pouces & demi de face , & six pouces de hauteur : elle porte un bassin de métal *E* , qui est rond & qui a environ sept pouces de diam.

est dans ce vase qu'un tuyau charge recourbé *F*, jette l'eau élevée avec les pompes, & qu'un tuyau *G g*, partant du fond, monte à mesure, dans la caisse, en suivant toute la longueur de la caisse, les deux tablettes.

Les corps de pompe sont faits comme ceux des pompes foulantes que j'ai décrits *pag.* 288, & suiv. à l'exception de ce que je vais ajouter. Le fond d'en-bas *I*, a au moins une demi-pied de hauteur; le fond, qui est le plus épais, est percé & garni d'une plaque de cuivre, dont la coupe diamétrale est représentée en *K*, un peu plus grande; au-dessous est soudée une plaque de cuivre *k*, taillée en vis par-dessus, par laquelle une traverse diamétrale, percée d'un trou, pour laisser passer la queue du tronqué de la soupape. Sur la virole, se monte à vis le tuyau de décharge *L*, avec un anneau de cuivre interposé, pour empêcher l'air d'entrer par cette jonction.

Les deux viroles *I*, *I*, sont percées & portent chacune un tuyau qui soutient une pièce semblable *M*, par laquelle il s'avance d'environ

de parler , doivent former
gle , comme on le voit su
bb , de la premiere tablette

Dans la piece *M* , est m
verre semblable à ceux des
pompes , mais dont le gou
coup plus petit est garni
d'une virole qui porte quat
pas de vis , pour recevoir
montant *ff*. On interposer
neaux de cuir , plus ou m
qu'à ce que le bout recou
tuyau réponde à l'intérieur
E , quand il sera bien joir
bas. Il faut ménager sous
M , un petit bout de tuyau
évasé , qu'on tiendra ferme
bouchon de liege ou de métal
ôtera quand on voudra vuic

mouvement de charniere en-bas & en haut pour se prêter à l'action du levier qui devient oblique : enfin les corps de pompes n'ont point de vis par en-haut ; ils sont seulement ravalés à demi épaisseur sur une longueur de six à sept lignes , & présentent une portée au-dessous.

La tablette *B B* , est percée en trois endroits , comme on le peut voir par le plan *b b* , pour laisser passer les deux tuyaux d'aspiration *l, l* , & le tuyau d'évacuation , qui est au fond de la piece *M* ; la tablette *CC* , étant ôtée , on met en place les deux corps de pompes , la chambre *M* , & le tuyau montant tout assemblés ; on remet la tablette *CC* , dans laquelle il y a deux trous à jour pour recevoir les deux parties ravalées des corps de pompes ; & les montans *B , B* , qui la portent , doivent être de la hauteur qui convient pour la laisser descendre justement , sur les portées qu'on a réservées au-dessous des parties ravalées. La tablette étant fixée avec les deux vis , les pompes se trouvent arrêtées solidement.

330 AVIS PARTICULIER

La tour quarrée est ouverte par deux rainures à jour sur les côtés regardent les pompes , pour donner lieu au mouvement d'un levier qui a pour axe une broche de fer qui passe en *D* , & qui traverse le milieu de la tour. Le vase de mesure a le fond plat , & il est percé d'un pouce de son centre , pour recevoir le bout du tuyau *G* , qui y est engagé. Ce tuyau passe dans la tour du levier, traverse les deux talons & vient aboutir à quatre pouces au-dessus du fond de la caisse *A*. Le vase *E* , ne tient point suffisamment par ce tuyau , on peut l'attacher à la tour avec une vis en bois dont la tête soit large , plate , & en-dessous d'une rondelle de bois.

Pour pouvoir démonter commodément les pistons , il faut placer des axes sur lesquels on fera tourner le bout de leurs tiges en *n* & en *o* , & des vis qui aient leurs écrous sur l'une des joues de la charnière. Le tuyau *F* , en montant d'aplomb ne trouvoit gêné par le vase *E* , pourra lui donner une courbure en arrière vers cet endroit-là , on fera la crosse.

Cette double pompe étant ainsi préparée, si l'on en veut faire l'épreuve, on commencera par mettre de l'eau dans la caisse, & l'on en versera un peu aussi sur les pistons. Ensuite en faisant mouvoir le levier, on verra 1°. que celui des pistons qui s'élève donne lieu au poids de l'atmosphère, de pousser sous lui un volume d'eau qui ne peut plus descendre à cause de la soupape qui est au fond de la piece *I*; 2°. que ce même piston appuyant sur cette eau quand on le fait baisser, l'oblige de passer dans la chambre *M*, d'où elle ne peut plus revenir, à cause du clapet qui est au bout du tuyau par lequel elle est entrée; cet effet se multipliant par l'action des deux pompes, la chambre & le tuyau montant reçoivent continuellement de nouvelle eau, qui se décharge dans le vase *E*, d'où on la laisse retomber par le tuyau *G. g.*

La pompe des Prêtres.

ON a donné ce nom à une nouvelle espece de pompe inventée, vers l'année 1730, par un Curé du

Diocèse de Laon, (a) qui s'associa avec un autre Ecclésiastique de son amis pour la faire valoir. Elle est simple & de peu de dépense dans la construction ; elle peut être fort utile dans les cas où il ne faudra parlever l'eau à une grande hauteur ; elle mérite qu'on la fasse connoître par un modèle. Celui que je vais décrire , n'est point fait pour être exécuté en grand , mais seulement pour donner une idée de la machine.

A, B, Fig. 2. sont deux récipients de machine pneumatique , qui ont chacun quatre pouces de diamètre & autant de hauteur avec un goulot ouvert par en-haut ; il faut les choi-

(a) Ce Curé se nommoit M. Denisart , son associé étoit M. de la Deuille : ils firent présenter leur machine hydraulique à l'Académie Royale des Sciences en 1731 , par un particulier qui prit le nom de Jean-Baptiste le Brun ; ils y ont fait ensuite plusieurs changements qui se trouvent décrits avec des figures gravées , dans le VI. Tome des machines approuvées par l'Académie. Ces machines sont différentes de celle dont je donne ici la description : mais j'en prétends faire connoître que la partie principale de cette invention , qui est le piston , dont on peut faire une pompe fort simple.

ou forts de verre, & dresser
ls à l'ordinaire sur un pla-
métal avec du grès & de
le maniere que les bords de
ssent s'appliquer exactement
ords de l'autre.

ece *A*, se joint avec du mas-
uyau *C*: s'il est de verre, la
d'en-bas se fait par le moyen
irole de métal, qui assemble
pieces; s'il est de laiton, il
jours que l'autre bout soit
par une vis creuse, grosse
le doigt, de la longueur d'un
& qui ait au-dessous d'elle
le plat garni d'un cuir.

ece *B*, porte aussi un tuyau
neuf à dix pouces de lon-
avec un clapet, ou avec une
e qui laisse monter l'eau &
pêche de descendre. On peut
cette soupape en-haut ou en-
tuyau; si on la met en-haut,
étira le goulot de la piece *B*,
irole de cuivre, qui portera
six filets de vis, & qui aura
rtée de deux ou trois lignes
ur; le haut du tuyau aura une
de chapeau *E*, qui se vissera

224 AVIS PARTICULIERS

dessus & sur le fond duquel sera établie le diaphragme, ou la soupape. Si on veut placer cette soupape en-bas, on la mettra dans le fond d'une boîte de bois F. on en viendra au bout du tuyau par la rigole f. attachée avec du mastic. Si l'on peut tirer d'une Vallée deux pièces bien assorties, on pourra leur servir, comme A & B, on s'épargnera la peine de les travailler avec du mastic, on n'aura point à craindre que l'air ne se glisse par les jointures. & l'on appercevra sans aucun obstacle tout ce qui se passe dans la machine : il n'y aura que la soupape d'en-bas A, contenant dans la boîte F, à y ajuster.

Les pièces A & B, étant ainsi préparées, on leur se pourvoir d'un morceau de cuir de veau H, dont on suit les espèges d'escarpins, le contour exactement & de telle grandeur, qu'étant étendu sous l'un des verres A ou B, il le déborde de deux lignes tout autour.

On met ce cuir concentriquement entre deux lames rondes de cuivre qui ont six-huit lignes de diametre, & que l'on fait tenir ensemble avec

cinq ou six petits clous rivés. On fait au centre un trou rond , de trois lignes de diametre que l'on couvre d'un clapet ; & deux autres plus petits vers les bords , & diamétralement opposés , dans lesquels on arrête les deux branches d'une fourchette *G* , soit en les rivant soit en les retenant avec des écrous par-dessous.

Le cuir *H* , est destiné à former une espece de diaphragme entre les deux cavités des vaisseaux *A* & *B* , lorsqu'ils seront joints l'un à l'autre par leurs bords ; & comme il doit être perpétuellement tiré & poussé , avec la fourchette *G g* , il faut user de quelques précaution , pour empêcher que ses bords n'échappent à ceux du verre : en voici une qui me réussit très-bien ; je coud sur la circonférence de ce cuir , une petite ganse de soie : & après cela je le borde tout autour avec un bande de peau de chamois , large d'un pouce , que je fais plier en deux parties égales , l'une dessus , l'autre dessous , & que je coud ensemble , avec le cuir de veau : de là suivent deux bons effets ; premièrement , le renflement

336 AVIS PARTICULIERS

de la circonférence, par la ganse de soie, qui se trouve renfermée sous la bande de chamois, ne permet point au diaphragme d'échapper aux bords des deux vaisseaux ; en second lieu le chamois mouillié & appliqué sur le cuir de veau fait que la jonction des deux verres, est plus exacte, & les met moins en danger d'être cassés par la pression.

Toutes les pieces de ce modele se montent dans un bâtis, composé 1°. d'une caisse *II*, qui a seize pouces de longueur sur cinq de largeur, & autant de hauteur, & qui du reste est tout-à-fait semblable à celle de la pompe précédente ; 2°. d'une tablette *K*, élevée de cinq ou six pouces au-dessus de la caisse, longue de neuf pouces, & portée sur deux montants qui s'inclinent l'un vers l'autre, comme on le peut voir, par la figure ; 3°. de deux autres montants *L*, *M*, qui s'élèvent à plomb & qui portent à la hauteur de dix-huit pouces, une seconde tablette *N* ; toutes les autres pieces sont assemblées à demeure, mais celle-ci peut se démonter ; & pour cet effet, elle descend & s'assemble

l'assemble à queues perdues dans deux tasseaux attachés aux montants , & s'arrête par deux vis à têtes plates qui ont leurs écrous noyés dans l'épaisseur de la tablette ; enfin les deux tablettes *K, N* , sont percées au milieu , la première pour laisser passer le tuyau *D E* , la seconde pour recevoir le bout du tuyau *C*.

On commence donc par placer la pièce *B* , avec son tuyau , qui doit atteindre à un demi-pouce près du fond de la caisse. On la couvre du cuir *H* , attaché à sa tige ; & l'on met par-dessus , la pièce *A* avec son tuyau *C* , ayant soin que le bord renflé du cuir se trouve tout autour hors du verre : après cela on placera la tablette *N* , & avant de l'arrêter avec ses vis , on aura soin qu'elle porte & qu'elle appuie fortement sur le cercle plat qui est au bout du tuyau *C* ; car c'est par ce moyen-là que les deux verres *A & B* , se joignent assez bien pour ne point laisser échapper les bords du diaphragme , pour contenir l'eau dont ils se remplissent , & pour empêcher l'air extérieur de s'y insinuer : & si l'on voit que la tablette n'ap-

338 AVIS PARTICULIERS

puye point assez fortement, on mettra entr'elle & le cercle sur lequel elle doit appuyer, quelques anneaux de cuir qui la feront presser davantage.

Le bout du tuyau *C*, qui porte des filets de vis, passe d'un demi-pouce au-dessus de la tablette *N*; il traverse le fond d'un vase de cuivre *P*, qui est percé pour cela au centre & une rondelle de cuir gras, que l'on serre fortement sous l'écrou qu'on fait tourner sur la vis, empêche que l'eau ne puisse passer par cette jonction; du côté de ce trou le vase *P*, porte en dessous un petit bout de tuyau en dépouille, qui traverse aussi la tablette, & qui entre juste dans un tuyau de décharge *rs*, coudé en en-haut pour le recevoir, & en sens contraire au bout de la tablette, pour rapporter l'eau du vase *p*, dans la cuvette.

Le montant *M*, est de six pouces plus long que l'autre; il est ouvert en fourchette par en-haut avec une axe de fer qui le traverse, & qui sert de point d'appui à un levier du même genre *Tt*, auquel se joignent par des charnières la tige de la fourchette *G*.

Ce modele étant ainsi achevé, si l'on veut voir son effet, il faut mettre de l'eau dans la caisse, & en verser un peu dans le vase *p*, afin d'humecter, les cuirs du diaphragme & des clapets; après quoi l'on fera mouvoir le levier pour élever & abaisser successivement le milieu du diaphragme, de maniere que sa surface supérieure, où est le clapet, devienne alternativement convexe & concave: par le premier de ces deux mouvemens on raréfie l'air dans la partie *B*, en augmentant la capacité du vaisseau de toute la quantité dont le diaphragme s'élève; ce qui donne lieu à l'air extérieur qui pèse sur la caisse, d'y faire monter de l'eau: jusques là, c'est une pompe aspirante.

Quand la partie *B*, est pleine d'eau, le diaphragme en s'abaissant en fait passer par le trou du clapet, dans la partie *A*, qui s'emplit à son tour, & en se relevant il pousse cette eau, & la fait monter par le tuyau qui aboutit au vase *p*; c'est alors une pompe foulante: & comme ces deux effets sont produits alternativement, par les mouvemens du même dia-

340 AVIS PARTICULIERS

phragme , la machine doit être regardée comme une pompe aspirante & foulante.

J'ai déjà dit que ce modele n'étoit pas propre à être exécuté en grand ; on voit bien qu'il faut y employer des matieres plus solides que du verre : les pieces *A*, *B*, & leurs tuyaux doivent se faire avec du métal ou avec du bois , si l'on étoit à portée des forges , on les auroit à bon compte en fer coulé ; sinon deux pieces de bois creusées par un Charron ou par un Charpentier , & garnies de cercles de fer , par un Maréchal ou par un Serrurier , fourniront les parties principales de cette machine , le Cordonnier viendra au secours , & un peu d'industrie fera le reste. Mais n'entreprenez pas de refouler l'eau avec cette pompe à plus de sept ou huit pieds de hauteur , parce que le diaphragme , qui doit être fait avec un ou plusieurs cuirs forts les uns sur les autres , ne sera point assez flexible , à moins que vous ne le fassiez fort large ; comme il sert de base à la colonne d'eau , avec peu de hauteur , il aura un très-grande charge à porter.

Neuvieme Expérience.

moulinet qu'on fait tourner
 ette expérience, de quelque
 qu'on le fasse, doit être très-
 , & très-mobile sur son axe ;
 fsez qu'il ait quatre pouces de
 ir avec sa monture , & qu'il
 es révolutions dans un espace
 aire de trois pouces de diame-
 n pourra s'y prendre de la ma-
 suivante pour le construire.

Prenez un cylindre de bois qui ait
 six lignes de longueur & sept à
 huit lignes de diamètre ; prolongez
 de part & d'autre, avec deux
 pointes de fer ou d'acier, que
 vous chasserez à force, en ne leur
 laissant que deux lignes de longueur
 une, hors du bois ; puis ayant
 cette petite piece sur un tour à
 l'équerre, ravalez les deux bouts sur la
 surface de trois lignes, & ne leur
 laissant que la moitié de leur première
 longueur, que vous diminuerez enco-
 re les arrondissant du côté des
 bouts de fer. Divisez en cinq ou six
 parties égales, la circonférence de la
 surface cylindrique que vous avez ré-

VII.
 LEÇON.
 II. Section.
 Pl. VII. Fig.
 30 & 31.

342 AVIS PARTICULIERS

servée au milieu , & passez sur chacune des divisions , un trait de scie d'un bout à l'autre jusqu'à ce que vous rencontriez les bouts ravalés. Collez dans ces rainures autant d'ailerons , faits avec du bois très-mince taillés sur un même modèle , charnournés si vous voulez , & un peu plus larges en s'écartant du moyeu , que par le bout qui les y joint.

Vous suspendrez ce moulinet par ses pivots sur deux petits montants de métal , élevés sur une base qui sera percée & taraudée au milieu , pour s'attacher à la vis qui est au centre de la platine de la machine pneumatique.

Il n'est pas besoin de mettre un tuyau au trou du récipient , il suffit que ce trou soit à deux pouces au-dessus du bord , & qu'il soit gros comme une plume à écrire ; j'ai dit *Tome I. page 197.* comment on perce le verre : & l'on suivra la même instruction pour percer le flacon de la *Fig. 31.* citée en marge.

VII.

Ç O N.

Section.

II. Fig.

Dixieme Expérience.

LE canon de verre avec lequel se

fait cette expérience , pourroit avoir plusieurs pieds de longueur ; il suffira , pour le rendre plus maniable , qu'il ait douze à quinze pouces ; mais son ouverture seroit trop grande, si elle excédoit douze à quatorze lignes de diametre : si l'on n'en avoit point qui fût fermé & terminé par un bouton , comme celui qui est représenté par la figure citée en marge , on y supplera , en prenant un tube que l'on bouchera par en-haut avec du liege & du mastic , en y ajoutant un petit couvercle de ferblanc garni d'un anneau , pour le tenir suspendu : ce qu'il y a deessentiel , c'est de bien dresser les bords , sur une plaque de métal avec du grès & de l'eau , afin que le morceau de papier s'y applique bien exactement.

Onzieme Expérience.

ON fait communément les siphons avec des tubes de verre que l'on courbe au feu de lampe , mais on en peut faire avec des tuyaux de ferblanc , ou de toute autre matiere capable de contenir les liqueurs.

Si la branche d'écoulement est un

F f iv

VII.
L E Ç O
II. Sect.
VII. Fig.

THESE RECHERCHES

Elle avait comme de dix-huit à
 vingt ans et elle fut recou-
 rre au bain à vapeur, l'eau en
 sortant de terre se versait à elle four-
 nissant un bain d'un aj-
 vant de la faire passer par deux, trois

Si par crainte
de l'air ou d'un autre inconvénient, on
se veut tenir la bouche
fermée pendant l'écoulement,
on forme une colonne d'eau, dans
le tuyau, qui par un petit tuyau
qui se fait au bout de cette
colonne, et qui sera la suc-
tion, se fait sucer la bran-
che, et par là même avec le bout
du tuyau on va la li-
cher, et on s'en rendrait, on ces-
sant de sucer, et on sera le doigt,
tout à fait l'écoulement libre.

Direct Experience.

Cette expérience est suffisamment donnée tant par la Fig. 34. citée en marge, que par le discours qu'il y a rapport; je dirai seulement que si l'on ne peut pas se procurer un verre d'une forme semblable à cel-

le qui est représentée , on se contentera d'un bout de tuyau , le plus gros qu'on pourra avoir , dont on fera sceller un bout par un Emailleur ou que l'on bouchera avec du liege & du mastic , recouvert d'une virole de ferblanc garnie d'un fond & d'un anneau pour suspendre l'instrument.

Si l'on veut monter cet instrument sur un piedestal , on pourra imiter celui qui est représenté par la Fig. 35. en suivant ce que je vais ajouter.

Figure 1

Vous rapprocherez les deux branches du siphon l'une de l'autre comme *A* , *B* , Fig. 3. vous ferez faire à celle-ci deux coudes en sens contraires , immédiatement au-dessous de la première , pour mettre le reste de sa longueur dans l'axe prolongé du tube de verre.

Le Ferblantier fera avec du laiton ou avec du ferblanc , une boule composée de trois pieces ; sçavoir d'une virole *Cc* , & de deux calotes *D* , *E* ; ces deux calotes seront percées au milieu ; celle d'en-haut pour recevoir une douille qu'on y soudera , & qui sera propre à recevoir la partie *F* ;



au même, de façon que l'eau
mettra dans la boule *C c*,
point sortir par cette jonction.

La boule *C c*, ainsi jointe au
siphon, se placera par sa base sur
un pied de bois *H*, percé
à l'autre, pour laisser passer
la tige longue du siphon, & qui sera
aussi dans le piedestal, que
H, sera attachée dessus.

Un des quatre côtés du piedestal
fera une porte, qui pourra
se fermer, & s'arrêter avec un
verrou, & il y aura dans le fond
une ouverture pour recevoir l'eau qui
viendra par la branche du siphon.

Pour faire usage de cet instrument,
on l'ôtera de dessus la tige
l'ayant renversé, on fera couler
ou trois pouces d'eau dans


de l'eau dans la boule par l'orifice *D*, & l'on débouchera le bout du tuyau *I*.

Cet instrument sera peint au vernis ou à l'huile ; on pourra même l'enjoliver d'un cordon de coquilles attachées avec du mastic autour de la douille qui reçoit la partie *F*, & autour de la bobèche de bois, qui reçoit la boule *Cc*.

ON fait des verres à siphons de deux especes ; aux uns, l'écoulement commence de lui-même, quand l'eau est parvenue à une certaine hauteur dans la coupe ; aux autres, il faut le provoquer en suçant.

Figure 3

Pour faire ceux de la premiere espece, on tire de la Verrerie des grands verres à boire, qui ont la tige creuse & ouverte d'un bout à l'autre ; & la patte bien convexe en-dessus. On prépare avec un tube à barometre, un siphon dont on fait passer la branche longue à travers la tige, en l'y arrêtant avec du mastic ou avec de la cire molle, de maniere, que l'eau qu'on met dans la coupe ne puisse pas sortir par cette jonction : la branche courte doit approcher tout près du fond de la coupe, & la



de le construire, vous en
tubes de verre bien droits
trente-deux pouces, & qu
moins deux lignes de dian
rieurement; vous les sou
à bout l'un de l'autre, en
que j'ai prescrit, lorsque
de la lampe d'Emailleur
page 217. Vous les plier
auprès de la soudure, com
représenté en *A*, *Pl. XIV.*
vous rendrez les deux bra
ralleles entr'elles, à la d
deux pouces & demi l'un
tre.

Pour contenir le siphon
état & le rendre plus mani
l'attacherez vers le milieu
gueur, sur une planche
légère, longue de cinq à six

Fig. 1.

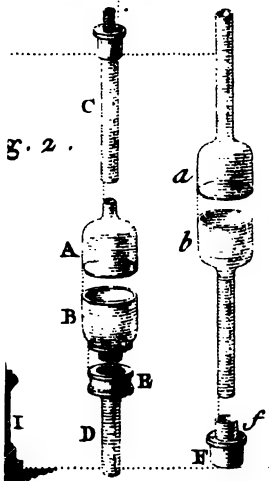
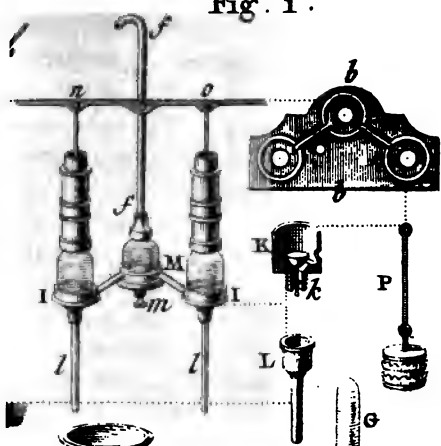
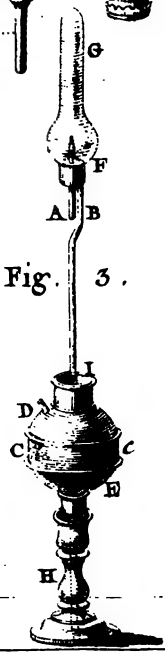


Fig. 3.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATION

Ensuite vous chaufferez le coude en l, & vous appliquerez sur la partie extérieure, une petite masse de verre fondu, puis sans perdre de temps vous soufflerez modérément par la branche qui est ouverte, ou vous ferez souffler par quelqu'un, qui s'y entende, afin de produire un renflement à l'endroit, où la masse de verre a été ajoutée; continuez de chauffer cette partie & tirez-la pour lui donner la forme d'un tuyau de trois ou quatre lignes de longueur, afin de pouvoir y ajuster la petite pompe avec du mastic, ou seulement de la cire molle; & vous attacherez le tout sur une planche graduée comme dans la Fig. 6.

Au bas de cette planche, vous placerez une tablette B, sur laquelle seront attachés, avec de la cire molle deux gobelets, pour mettre les liqueurs; & afin qu'on puisse les nettoyer, vous ferez en sorte que la tablette qui les porte, puisse s'abaisser, & se séparer de la planche.

Je ne propose point ce siphon, comme un moyen pour connoître avec précision les différences des pe-

fanteurs spécifiques, mais seulement pour les avoir par à-peu-près, qui peut être utile dans bien des occasions.

AVIS

Concernant la HUITIEME LEÇON.

Premiere Expérience.

VIII.
LEÇON.
III. Section.
Pl. I. Fig. 1.

IL faut choisir pour cette expérience, une vessie qui ne soit pas plus grosse qu'une orange ; celle d'un agneau ou d'un cochon de lait sera très-convenable ; le tube de verre au bout duquel on la liera, doit avoir environ deux lignes de diamètre, pour y pouvoir faire couler l'eau aisément.

Pour imiter l'action d'un animal qui tète, & prouver en même-temps que le lait n'est poussé hors de la mamelle que par la pression de l'air extérieur, on pourra faire l'expérience que voici.

Faites passer le bout du tube au bas duquel est la vessie remplie d'eau colorée, à travers le goulot d'un récipient

réipient garni d'un couvercle de cuivre dont le dessus soit bien droit , & couvert d'une rondelle de chamois mouillée ; & ayez soin de l'y arrêter avec du mastic , de maniere que l'air ne puisse pas s'insinuer par la jonction , comme dans la *Fig. 1.* de la *Pl. XVI.* Posez sur le chamois mouillé , une espece de pipe de verre *A* , dont les bords soient bien dressés ; appliquez la bouche en *a* & sucez ; si le réipient est plein d'air vous verrez que la liqueur colorée viendra abondamment par le bout du tube *b* ; & qu'au contraire il n'en sortira rien , si vous faites le vuide dans le réipient après l'avoir appliqué à la machine pneumatique.

Seconde Expérience.

Si l'on veut se contenter des parties essentielles de la balance hydrostatique , il suffira d'avoir un fléau bien fait , & bien mobile , garni de deux petits bassins sous chacun desquels , il y ait un crochet , & que ce fléau , soit suspendu , ou soutenu , entre deux vases de verre un peu profonds. Mais si l'on veut faire

Tome II.

G g

VIII.
L E Ç O N
III. Sectio
Pl. I. Fig.



gure citée en marge , mais
à la *Fig. 2.* de la *Pl. 16.*
lume.

A B , est une caisse d
plomb , avec une décharge
comme celles des pompe
décrite ci-devant ; celle-c
un couvercle , qui entre
& qui s'arrête avec quatre
Sa longueur est de vingt p
largeur de six pouces & c
hauteur est de cinq pouce
les autres pieces sont de
proportion avec celle-ci.

Le fléau *CD* , est fait d
maniere & avec les mêmes
que j'ai prescrites pour c
balance dont j'ai donné la

ter de grandes charges. Au lieu d'être suspendu dans une chappe, son axe est soutenu par une fourchette montée sur une douille que l'on soude sur le couvercle de la piece *F*. Ce vaisseau ainsi que les deux vases *G*, *H*, est de crystal, & porté comme eux, par un pied de bois attaché sur le couvercle de la caisse.

Le vaisseau *F*, est un réservoir qu'on emplit d'eau, & qui doit en communiquer, en *G*, ou en *H*, ou à tous les deux vases à la fois quand il en est besoin : il faut de plus que cette eau parvenue en *G*, & en *H*, tombe dans la caisse quand on n'en a plus affaire dans les vases : il faut par conséquent entre les vases ainsi qu'entre eux & la caisse, des communications qui s'ouvrent & qui se ferment.

Pour cet effet, il y a sous le couvercle de la caisse, un tuyau *I K*, sur lequel sont enbranchés trois autres tuyaux montans *N*, *O*, *P*, & qui porte aussi deux robinets *L*, *M*, avec deux autres robinets à ses extrémités.

Les deux robinets *L*, *M*, passent
G g ij

356 AVIS PARTICULIERS

à travers l'épaisseur du couvercle de la caisse ; il n'en passe que la tête des clefs *l*, *m*, qui sont percées simplement d'un trou diamétral à l'ordinaire. Les trois tuyaux *N*, *O*, *P*, traversent non-seulement le couvercle, mais aussi les tiges des trois pieds de bois qui portent les vases ; voyez en la coupe *RR*.

Le bout de chacune de ces tiges a une cavité cylindrique dans laquelle se loge, une virole *Q*, garnie d'un fond percé pour recevoir le bout du tuyau montant que l'on y soude à l'étain. Cette virole porte des filets de vis en dedans, & son bord supérieur est garni en dehors d'un cercle plat qui repose sur le bois, il faut que cette pièce soit bien arrêtée, soit en entrant un peu à force, dans la place qu'elle occupe, soit que le cercle qui la borde, soit attaché au bois avec deux goupilles rasées à fleur. Autrement, on courroit risque de fatiguer la soudure du fond, en ôtant & en remettant souvent les pièces qui s'y montent à vis.

Les deux vases *G*, *H*, sont terminés par en-bas comme le vaisseau *f*,

& l'on garnit cette espece de goulot d'une virole *q*, qu'on y attache avec du mastic, & qui porte sept à huit pas de vis avec un petit cercle qui forme une portée, & qui serre un anneau de buffle mouillé entre lui & le bord de la virole *Q*, dans laquelle il entre.

Les clefs des deux robinets *I, K*, doivent être un peu longues, parce qu'il faut qu'elles traversent l'épaisseur des petits côtés de la caisse, que l'on échancre pour cela par en-haut : elles sont creusées de huit à dix lignes suivant leur longueur, avec un trou de côté *i*, qu'on fait répondre à l'une des oreilles & l'on y fait une marque ; le tuyau est aussi percé en *I* & en *K*, d'un trou qui se trouve vis-à-vis celui de la clef quand on la fait tourner pour cela, on doit faire mouler en cuivre les robinets *I, K, Ll, & Mm*, & le Ferblantier fera le reste avec des feuilles de laiton, & joindra toutes ces pieces ensemble avec des soudures en étain.

On voit par ce détail & la position des trois vaisseaux *F, G, H*, que celui du milieu étant plein d'eau,

358 AVIS PARTICULIERS

on peut en faire venir , dans l'un des deux vases des côtés , ou dans tous les deux à la fois , en ouvrant les robinets *m* , *l* : on voit pareillement qu'en fermant ceux-ci , on peut faire passer dans la caisse l'eau qui est en *G* ou en *H* , en ouvrant les robinets des deux bouts ; & enfin évacuer les trois vases , en laissant les quatre robinets ouverts ; par ce moyen , on fait les expériences commodément , avec promptitude , & sans mouiller la table , ni ce qui pourroit être dessus. Il ne reste plus qu'à vider la caisse après ces opérations.

Commencez les expériences de la balance hydrostatique par celle-ci : ayant ôté le vase *G* ou *H* , suspendez au crochet d'un des bassins , un vase cylindrique *S* , rempli d'eau aux $\frac{3}{4}$ de sa capacité , & chargez l'autre bassin pour faire équilibre : arrêtez d'une main le vase *S* , dans cette situation , & avec l'autre main , plongez-y une boule de métal attachée au bout d'un fil de fer , ayant soin qu'elle ne touche , ni le fond ni les parois du vase ; alors ne retenez plus ce vase avec la main ; laissez-le libre , & vous ferez

voir qu'il est devenu plus pesant qu'il étoit , & qu'il emporte le poids qui étoit dans le bassin opposé.

Vous prouverez ensuite que cet effet ne vient pas de ce que la boule longée est de métal , en répétant l'expérience avec une boule de liège de la même grosseur ; car elle produira la même chose que la première.

Après cela remettez en place le vase *G* , ou *H* , que vous avez ôté , suspendez avec un fil de soie au crochet de la balance , une bille d'ivoire qui ait un ponce ou dix-huit lignes de diamètre , de manière qu'elle se trouve au milieu du vase *G* , par exemple , en équilibre avec un poids placé dans le bassin opposé ; tenez le robinet *m* fermé , & ouvrez celui qui est à *l* , pour faire venir de l'eau dans le vase : & vous ferez remarquer que la bille d'ivoire surnage , étant devenue par cette immersion plus légère que le poids qu'elle tenoit en équilibre.

Ou si l'on ne met que le poids qu'il faut pour la tenir en équilibre , lorsqu'elle est entièrement plongée

POUR la balance dont
ici, il faut un fléau très-léger
mobile dans une chappe ; c
pour cela ce que j'ai dit de
ces précédemment , *page 20*
que j'en ai dit encore, *Leçon*
sique, Tome III. page 67. & su
exécutera de plus , ce que
ajouter ici.

Le bras du fléau qui p
boule de liege sera plus c
l'autre , afin que la chapp
être suspendue à-peu-près d
du récipient ; l'autre bras
deux derniers pouces de sa l
sera formé en vis , dont l'é
une petite poulie de cuivre,
le on suspendra la balle c
avec un fil de soie doublé
moyen là on la mettra aisé

Il faudra donner au moins deux pouces & demi de diametre à la boule de liege : on la fera de plusieurs rondelles collées les unes sur les autres ; & quand la colle sera sèche , on arrondira le tout avec une rappe en bois , en finissant avec un grosse lime. Le liege doit être choisi , pour être le plus léger qu'il sera possible ; on pourra même évider , les pieces avant de les coller ensemble.

On fera bien de suspendre la chappe de maniere qu'elle ne puisse pas tourner sur elle-même ; cela se fera très-aisément , en lui donnant par enhaut deux mouvements de charniere, l'un de droit à gauche , & l'autre d'avant en arriere.

Je trouve qu'il est plus commode , de suspendre cette balance à un portant placé au centre de la machine pneumatique , que de l'attacher à la tige d'une boîte à cuirs , pour la soulever , quand on a fait le vuide.

Ce portant est fait avec un lame de fer poli & contournée comme *T* ; la partie *T* , plus large que le reste , est percée au milieu , pour être arrêtée avec un écrou formé en bouton.

bord est un peu échancré en
quelques endroits , pour donner un
passage libre à l'air du récipient , &
se rendre dans la pompe.

La balance & son portai
placés , mettez bien en équi
boule de liege avec la balle de
placez par-dessus , un récipient
haut & assez large pour ne
gêner le mouvement de la balle
& faites le vuide , sans remuer
machine pneumatique par aucun
couffé ; il est presque inutile
que les dimensions de cette machine
doivent être assujéties à la grandeur
du récipient.

Quatrieme Expérience.

 **LE** petit cylindre solide de cuivre
VIII. Pl. XVI Fig. 2. a trois pouces

haut, pour le suspendre au fond du vase cylindrique X, où il y a un autre anneau ; & afin que celui-ci n'empêche pas ce vase d'être posé debout, le fond est de deux ou trois lignes plus élevé que le bord.

Le vase cylindrique a une anse tournante, & un crochet pour s'attacher à l'un des bassins de la balance c ou d ; & le dedans doit être bien ajusté au cylindre avant qu'on y soude le fond.

Cinquieme Expérience.

JE n'ai rien à ajouter à ce qui est dit dans la *Préparation* de cette expérience ; mais pour achever de prouver, que la perte que les corps plongés font de leur poids, est proportionnelle à leur volume, & non à leur densité, ajoutez celle que voi-

Figure .

Faites avec du taffetas, le plus mince que vous pourrez avoir, un sac qui contienne une once d'*Ederdon*, c'est-à-dire, de ce duvet que le vulgaire appelle par corruption de nom *Aigledon* ; joignez à cela une petite ficelle longue d'une aune ou

H h ij

tient , en s'epanouissant ;
ferrant ce même sac en dis
avec la ficelle , pour le
plus petit volume possibl
verrez que dans ce dern
emportera le poids , qui l
équilibre auparavant.

Sixieme Expérience

III. Section. **P. I. Fig.** **6.** **SI** vos deux billes mis
libre dans l'air , conserve
lorsque vous les ferez plu
deux masses de la même e
auront la même tempéra
ferez sûr que non-seuleme
sent autant l'une que l'aut
aussi , que leurs volumes s
ce qui est essentiel dans l
rience.

Si en les faisant passer d

soit en équilibre avec l'autre : lorsqu'elles rentreront dans l'air ; celle-ci se trouvera trop légère , mais vous chargerez un peu le bassin de son côté pour réparer ce défaut , & pour lors , soit qu'elles passent de l'air dans l'eau , de l'eau dans l'esprit-de-vin , &c. pourvû que les liqueurs de part & d'autre soient de densités égales , les deux billes conserveront constamment leur équilibre ; comme aussi elles le perdront infailliblement , si l'une des deux liqueurs est plus dense que l'autre.

Le réservoir *F* , de la balance hydrostatique ne pouvant fournir qu'une seule liqueur , si l'on veut que l'un des deux vases , en contienne une différente , il faudra l'y verser d'ailleurs ; supposons qu'on veuille y mettre de l'eau-de-vie , on commencera par boucher le fond du vase *G* ou *H* , avec un tampon de liege bien arrondi , & tellement ajusté que cette liqueur ne puisse point tomber dans la caisse ; on la tirera avec un siphon quand l'expérience sera faite.

comme pour y faire entrer
que l'on scellera par un
que l'on évasera un peu
afin de pouvoir y lier plus
un petit morceau de ve
liée.

On trouve chez les o
travaillent au feu de lam
gures d'émail qu'ils rende
& qu'ils mettent en état
les liqueurs , en leur ajou
fus de la tête , une peti
de verre : pour le cas pro
risque rien de choisir ces
légères ; il est aisé de leur
piéd , quelque petite mass
qui ne leur laisse que l
légéreté qu'il leur faut p
tenir à peine au-haut de
Dont la queue à l'encre

SUR LES EXPÉRIENCES. 367

Serveroit un petit crochet ou anneau pour la charger avec du plomb & l'approcher de l'équilibre.

Le Chaudronnier fera un petit vase de cuivre rouge qui contiendra de l'eau , & dans le col duquel on fera passer le tube rempli d'esprit-de-vin , avec la figure ou l'ampoule de verre longée ; & l'on fera chauffer ce baign-marie , sur la lampe que j'ai décrite au commencement des *Avis* concernant la première Leçon, ou sur une semblable faite exprès pour lui. .

On pourra encore plus simplement, verser de l'eau plus que tiède dans une petite cucurbite de verre , & la couvrir d'un morceau de carton percé au milieu pour plonger par-là , le tube , qui sera retenu par son orifice évasé : la transparence de l'eau & du verre , laissera voir ce qui se passe dedans.

Huitième Expérience.

SUIVEZ pour cette expérience, ce qui est indiqué dans la *Préparation*, en vous aidant des figures citées en marge. Au défaut du verre représenté par la *Fig. 7.* prenez un tube

VIII.
LEÇON
III. Sceti
Pl. I. Fig
7 & 8.

H hiv

363 AVIS PARTICULIERS

qui ait un pouce de diametre ou environ. que vous scellerez , ou que vous boucherez bien par un bout.

COMME on fait descendre la petite figure en y faisant entrer de l'eau par la pression, on peut aussi la faire remonter, quand son ampoule contient une trop grande quantité d'eau & qu'elle est devenue par là trop pesante. Avez un tube de cinq à six pouces de longueur, monté sur une patte de verre à boire; remplissez-le avec de l'eau, & plongez-y une figure d'émail dont l'ampoule contient assez d'eau pour la faire aller à fond: si vous mettez ce tube ainsi préparé, dans le vuide, le peu d'air qui sera resté dans l'ampoule, se dilatera, fera sortir une partie de l'eau & rendra la figure assez légère pour remonter.

Pour montrer d'une maniere bien sensible, comment les cadavres des animaux noyés surnagent au bout d'un certain temps, par tuméfaction, prenez une très-petite vessie, celle d'un jeune agneau, par exemple, ou celle d'une grosse carpe, chargez-la de quelques grains de plomb,

SUR LES EXPÉRIENCES. 369
 Rassez-y un peu d'air, & liez bien
 le col, afin qu'il ne puisse point en
 sortir; mettez cette vessie ainsi pré-
 parée dans un vase de verre un peu
 long & rempli d'eau claire; elle se
 tiendra au fond: mais si vous la faites
 passer dans le vuide, l'air renfermé
 dans la vessie, en se dilatant, la fera
 grossir, & vous la verrez venir à la
 surface de l'eau.

Neuvieme Expérience.

Le tube qui monte parallelement
 au vase cylindrique de la figure citée
 en marge, sert à faire connoître avec
 plus d'exactitude la hauteur de l'eau :
 il faut qu'il ait deux ou trois lignes
 de diametre : le robinet d'en-bas
 ne doit laisser aller l'eau, pour ainsi
 dire, que goutte à goutte quand on
 l'ouvre, afin qu'on ait le temps de
 juger si l'eau est descendue au point
 où on l'attend.

VIII.
 LEÇON.
 III. Section.
 Pl. I. Fig. 9.

Dixieme Expérience.

L'ARÉOMETRE ou pese-liqueurs
 commun qu'on employe dans cette
 expérience est très-connu, & l'on peut
 aisément se le procurer par-tout où

VIII.
 LEÇON.
 III. Section.
 Pl. I. Fig. 10
 & 11.

370 AVIS PARTICULIERS

il y a des Emaillleurs , ou des faiseurs de Barometres. Si l'on sçait travailler à la lampe , on le construira soi-même en choisissant un tube de verre bien cylindrique de deux lignes ou environ de diamètre , au bout duquel on soufflera une boule grosse à peu-près comme un œuf de poule , & au-dessous , une autre boule plus petite séparée de la premiere par un étranglement. C'est dans cette dernière cavité qu'on met du mercure , ou des grains de plomb , pour lester l'instrument de maniere qu'étant plongé dans l'eau commune , il s'y enfonce avec le quart de la tige qui peut avoir quatre ou cinq pouces de longueur. Alors on fait entrer dans cette tige un petit rouleau de papier fin , sur lequel on a marqué des divisions en tel nombre que l'on veut , & l'on bouche le haut de l'instrument avec un peu de cire molle.

Comme dans l'usage de cet instrument , il importe beaucoup d'avoir égard au degré de chaud ou de froid de la liqueur dans laquelle on le plonge , au lieu de faire la graduation sur un papier roulé , on peut la mar-

On enduit avec du vernis coloré, sur un tube capillaire dont un bout soit plongé dans le mercure qui sert de baignoire, l'autre restant ouvert & passant de quelques lignes hors de la tige de l'aréomètre, où il doit être bouché avec de la cire molle, afin qu'il ne reste point de communication entre l'air extérieur & celui qui est renfermé dans l'aréomètre; par ce moyen non-seulement on verra jusqu'à quel degré l'instrument s'enfonce dans la liqueur, mais on reconnoîtra en même-temps, par l'élévation ou l'abaissement du mercure dans le tube capillaire, si le degré de chaleur ou de froid est le même que celui d'une autre liqueur, où l'on auroit plongé l'aréomètre immédiatement auparavant.

On fera un aréomètre qui marquera les plus petites différences de pesanteur spécifique, en lestant avec du mercure ou avec du plomb, un flacon de verre plus long que large, & d'une figure ovoïde (a), afin qu'il

(a) Si l'on est à portée d'une Verrerie, on se procurera aisément un flacon capable de contenir environ une chopine de liqueur, &

372 AVIS PARTICULIERS

éprouve moins de résistance tant en montant qu'en descendant dans les liqueurs , & en y mettant pour tige un simple fil de laiton un peu plus gros qu'une épingle : ce fil de métal aura, si l'on veut , quinze ou dix-huit pouces de longueur ; & l'on fera le chemin qu'il fait en montant & en descendant, par le moyen d'une règle divisée en pouces & en lignes , que l'on tiendra vis-à-vis , & parallèlement à lui.

Le pese-liqueurs commun , celui de Boyle , dont j'ai parlé jusqu'à présent peut bien nous faire connoître qu'une liqueur pese spécifiquement plus ou moins qu'une autre , ou que sa densité varie en tel ou tel cas ; il peut même nous faire sentir jusqu'aux moindres différences , lorsqu'il est bien fait , & manié avec attention & avec adresse ; mais il nous laisse ignorer la valeur de ces *plus* &

qui ait la figure d'un œuf fort allongé ; sinon , l'on trouvera chez les Fayanciers des bouteilles de cette forme , dont les voyageurs se servent pour porter avec eux une petite provision d'eau-de-vie : elles sont pour l'ordinaire un peu applaties , mais elles n'en sont pas moins propres à l'usage dont il s'agit ici.

de l'aréometre : si, par exemple, cette quantité est d'une once, comme nous l'avons supposé, & qu'on ait ajouté vingt-quatre grains au poids de l'instrument, pour le faire descendre dans la plus dense des deux liqueurs autant qu'il étoit descendu dans la plus légère, on peut conclure que leurs pesanteurs spécifiques, diffèrent de vingt-quatre grains sur la quantité d'une once ; & comme cette différence suivra proportionnellement la quantité, (qu'elle quelle soit) de ces mêmes liqueurs comparées, on peut dire généralement, & en réduisant le tout en grains, que leurs densités ou pesanteurs spécifiques sont entr'elles, dans le rapport de 600 à 576, ou en usant de la plus petite expression. comme vingt-cinq à vingt-quatre.

Cette méthode est celle qu'a suivie Fareinheit, & qui me paroît la plus simple & la plus aisée dans la pratique : son aréometre ne diffère de celui de Boyle, qu'en ce que sa tige est plus courte & plus menue ; elle n'a point de graduation, mais seulement une marque faite avec un fil ou au-

viens de parler.

Secondement on peut co
l'aréometre un poids toujou
connu , & marquer sûr sa
degrés d'enfoncement qui i
d'une maniere sure la différ
volumes qu'il déplace , et
d'une liqueur dans une autre
certain que si déplaçant tou
once de liqueur , par exe
s'enfonce davantage dans
deux ; ce *plus* en volume
annonce & mesure le *moins*
té. Il s'agit donc de divise
de l'instrument de maniner
degrés d'enfoncement fassen
tre au juste de combien la c
moindre , & *vice versa* : c'e
M. Brisson vient d'exécu
maniere qui ne laisse rien

pres tant pour les liqueurs plus denses que l'eau commune , que pour celles qui le sont moins ; car il n'est pas possible que le même puisse servir à toutes ; & il a joint à cela des tables d'une étendue suffisante pour toutes les liqueurs connues & qui rendent l'usage de cet instrument très-facile : je m'abstiens de faire connoître en détail cette nouveauté , qui est si tant bien intéressante , pour ne point prévenir la publication qui en sera faite bien-tôt dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* , & pour ne point passer les bornes que je me suis prescrites dans cet ouvrage.



*la fluidité & de la solidité
corps.*

SI l'on est muni d'une lamaille
mailleur, & qu'on la sache
manier, on préparera aisément
même tout ce qui est nécessaire
les quatre expériences de ce
finon, pour s'en approvisionner
profitera des courtes que font
tuellement les faiseurs de barres
soit pour vendre leurs ouvrages
pour aller aux Verreries élire
chercher les verres dont ils ont

Pour connoître dans que
sont les diamètres de deux
pillaires, on y fera passer si-
mplement la même quantité de
si les longueurs que ce mercure

Appendice.

Article I.

Pl. II. Fig.

12, 13, 14,

15 & 16.

plus de longueur que dans l'autre ,
est une marque que celui-ci a le
diametre double du premier ; & s'il
s'étend dans le plus petit , sur une lon-
gueur neuf fois plus grande , vous
concluerez que le diametre n'est que
le tiers de celui du plus gros tube ;
en un mot les différences en diametre ,
seront comme les racines quarrées
des longueurs , en supposant les tu-
bes cylindriques. Et vous connoîtrez
s'ils le sont , en remplissant une por-
tion de leur longueur avec du mer-
cure , que vous ferez aller d'un bout
à l'autre ; car , s'il ne s'étend ni plus
ni moins en longueur , dans un en-
droit que dans l'autre , c'est une mar-
que , que le diametre du tube , est le
même par-tout.

Si vous voulez faire voir que l'ef-
fet des tubes capillaires a lieu dans
le vuide , vous en attacherez un ou
plusieurs sur une petite bande de car-
ton blanc , que vous ferez tenir au
bout de la tige d'une boîte à cuirs ;
& quand vous aurez fait le vuide dans
le récipient , vous pousserez la tige ,
pour faire toucher le bout inférieur
des tubes , à la liqueur que vous au-

Appendice
Art. II. Pl.
II. Fig. 18.

deux corps *A* & *B* de cette es
ce, vous ferez bien de les
avec une matiere grasse un
épaisse que l'huile d'olives
avec un peu de suif, par ex
& pour les faire descendre da
sans risquer de casser le vase,
cela pourroit arriver si la p
qui est fort lourde, venoit à
vous prendrez deux bouts de
d'une demi-aune, vous les
ensemble au milieu de leur lo
& vous les étendrez en croix
table, vous placerez les deu
A & *B* unis l'un à l'autre, su
lieu de la croisure, & ayan
les quatre bouts de fils que vo
drez réunis, vous ferez desce
deux corps au fond du val
37

SUR LES EXPÉRIENCES. 381
les mouillerez pour les rejoindre , &
vous les plongerez comme auparavant.

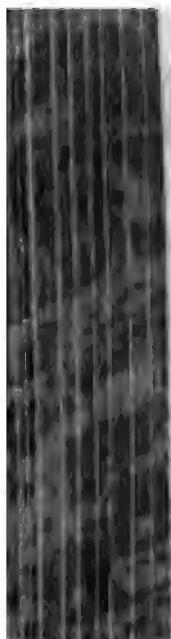
Seconde Expérience.

J'AI un peu changé l'appareil de
cette expérience pour la rendre plus
simple , & pour n'être plus en dan-
ger de casser les récipients , lorsque
les corps polis viennent à se quitter
dans le vuide.

Appendice
Art. II. Pl.
II. Fig. 19. &

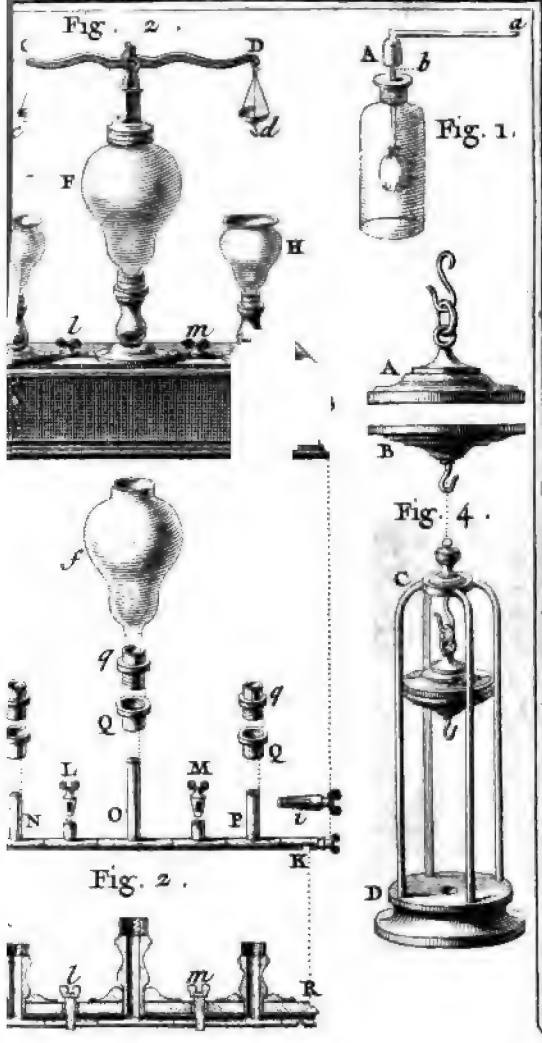
A , *B* , Pl. XVI. Fig. 4. sont deux
molettes , de deux pouces $\frac{1}{4}$ de dia-
mètre , que l'on fait fondre en cuivre
sur un modèle de bois ; on les tour-
ne ensuite , & l'on dresse à la règle
les deux faces qui doivent se toucher :
& pour que leur contact soit plus
exact , on acheve de les dresser & de
les doucir en les frottant avec du sa-
ble & de l'eau sur une plaque de mé-
tal bien plane ou sur un morceau de
glace de miroir.

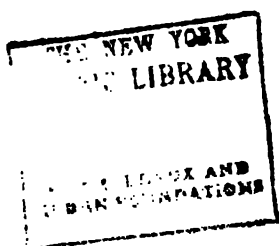
La molette *A* porte , comme l'on
voit , un bouton percé avec un an-
neau , & quand elle est jointe à la
molette *B* , on suspend l'une & l'au-
tre ainsi assemblées , dans une espe-
ce de cage *C* , composée de quatre



de pouvoir se poser à p
ne de la machine pneum
la vis excédente du cen
che; & les quatre mont
faits avec du gros fil de
qu'implantés, afin qu'o
on le veut, enlever la c
base. Le noyau d'asse
petit vase qui le couro
seule piece de cuivre co
façonne au tour; il fau
tre montants embrassen
sans les gêner, afin qu
fait le vuide, celle de
tomber librement.

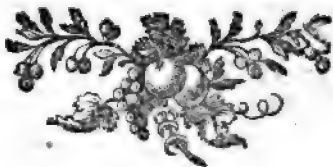
Si ces moïettes son
& bien doucies, en les
à l'autre après les avoir
les laissant ainsi unies
ou deux iours. on fera





IR LES EXPÉRIENCES. 383
ier : car elles ne se sépareront
lans le vuide ; & dans l'air libre
dra pour les séparer , employer
oids plus grand que celui de la
nne d'air qui répond à la molette
-bas. Pour cette expérience , il
ra ajouter un crochet de fer ou
ier sous la molette B.

la suite de ce que j'ai dit dans
Leçons de Physique , touchant les
es de la fluidité des corps , j'ai
des exemples de *Coagulum* que
s pourrez exécuter , en consul-
pour les drogues qu'il faut y em-
yer , la seconde Partie de cet ou-
ge , *Tome I.*



IX.
LEÇON.
I. Se^e Pl.
I. Fig. 7.

LES pieces indiquées da
paration de cette expérience
s'ajuster aux revers de la pl
porte celle de la deuxieme
ce, cinquieme Leçon I. Se^e
j'ai fait mention pag. 148
dra seulement y percer ver
tiers de la hauteur, une rain
qui s'étende d'environ cir
de gauche à droite, ou de
gauche comme Q q, Pl. X
I.

Le levier N O, a quinze
de longueur, il est fait d'un
fer ou d'acier poli, large
lignes, avec une ligne & c
paisseur, & il doit être cal
bout à l'autre : il porte

à quart, au tiers, & à la moitié de longueur.

Ce levier glisse dans une noix de lièvre *L*, garnie d'un ressort, afin que le frottement, soit plus fort & plus égal, & que le levier demeure comme fixé à l'endroit où on l'a arrêté. Sur la face supérieure de cette noix on a fait un trou évasé *M*, par lequel on peut appercevoir les points de division du levier, & au milieu des faces larges, il y a deux petites pointes d'acier, opposées l'une à l'autre dans la même ligne & sur lesquelles le levier tourne quand il est dans sa châsse.

La châsse est faite avec une lame de laiton pliée, comme *K*; elle est montée à vis sur un pied tourné qui a un pouce de longueur, avec une portée large, & un quarré qui glisse d'un bout à l'autre de la rainure *Q q*, & puis s'arrête où l'on veut, par le moyen d'une vis qui excède la partie quarrée, & qui est reçue par un écrou. Sous cet écrou on fera bien de mettre une rondelle tournée en goutte de suif, & enfilée sur la vis.

La châsse étant ainsi placée, on y

386 AVIS PARTICULIERS

fait entrer, la noix $L M$, chargée du levier; l'une de ses pointes reçue dans un trou de poinçon fait au bout du pied sur lequel la châte est vissée, & l'autre par un petit trou fait au bout d'une vis k , qui traverse l'autre branche de la châte. Alors le levier se meut dans un plan parallèle à celui de la planche, qui en est distant de quinze à seize lignes.

Si l'on veut faire l'expérience avec un levier du premier genre, dont les deux bras soient égaux, il suffit de fixer la châte au point q , & d'attacher aux deux bouts, les poids qui représentent, la puissance & la résistance. Mais si les deux bras du levier doivent être inégaux, avant que d'appliquer la puissance & la résistance, il faudra 1°. faire avancer la châte dans la rainure $q Q$, autant qu'on aura fait glisser le levier en sens contraire, dans la noix $L M$, afin qu'il réponde toujours à la partie o de la planche: 2°. il faudra mettre le levier en équilibre avec lui-même en chargeant le plus court des deux bras; ce qui se fera aisément avec un

curseur *i*, garni d'un crochet auquel on attachera un petit poids ; & qu'on fera avancer ou reculer. Ce curseur se fera avec une petite lame de laiton fort mince , qu'on pliera pour la faire tourner autour du levier , & dont les deux bouts ne seront point soudés , afin qu'ils fassent ressort en l'embrasant.

Si l'on veut mettre en expérience un levier du second ou du troisième genre , on portera la châsse à l'extrémité *Q* de la rainure , & l'on fera agir la puissance par une poulie qu'on disposera comme je vais l'enseigner.

Faites une poulie *R* , de buis ou de quelqu'autre bois dur ; qu'elle soit fixée sur un axe d'acier ou de fer , terminé par deux pivots fort menus , bien ronds , & bien adoucis , avec deux portées qui empêchent que les faces de la poulie ne touchent à la chappe. Ajoutez-y une bride *S* , qui puisse glisser sur toute la longueur d'une lame de fer poli *Tt* , à-peu-près semblable au levier , & dont vous attacherez les deux bouts sur la planche avec des vis en bois , en interposant deux rondelles de quatre li-

gnes d'épaisseur ; le diamètre de la poulie doit être mesuré de manière que le bout de la corde qui prend le levier, monted'à-plomb & parallèlement à la planche.

Supposons maintenant que le levier soit du second genre, vous mettez la noix L , (c'est-à-dire le point fixe) en N , & vous l'arrêterez au point Q de la rainure ; vous porterez la poulie au point t ; vous attacherez la corde V au bout O du levier, & vous le soutiendrez en mettant à l'autre bout X de la corde, le poids qui sera nécessaire. Après cela vous placerez la résistance, à telle division du levier qu'il vous plaira, & la puissance au crochet x , qui est au-dessous du bassin ou petit fceau.

Quand le levier sera du troisième genre, vous amènerez la poulie, au-dessus du point de division, que vous aurez choisi sur le levier ; vous y attacherez la corde V , & vous chargerez le bassin X , pour le tenir en équilibre, & puis vous placerez la résistance au point O , & la puissance au crochet x . Les poids dont on

Le levier, sont fondus en plomb ou en cuivre, & tournés en bois de poire, comme *P*, avec un anneau en-dessous, au fond duquel est un anneau, comme on le peut voir par la coupe *p*. Cela est commode pour peser plusieurs poids les uns sous les autres, car ils ont tous chacun un anneau. Il faut en avoir six, pesant un quatre onces, & six autres pesant chacun deux onces, attachés aux portans, comme *F*.

On pourra, si l'on veut, dessiner sur une planche quelques-uns des arcs que nous avons décrits la puissance & la réaction, leur position étant donnée, sur tel ou tel levier. Il faut avoir en outre, les machines les plus simples, qui se rapportent au levier, comme le pied-de-chevre des Maçons, les rames des Bâteliers, le balancier du Boulanger, la bascule des Marchands, les différentes sortes de pincettes, de tenailles, de ciseaux, &c.

On pourra joindre à tout cela, une machine avec laquelle on comparera si une personne a plus de force que son bras dans les doigts; *B C*, 2. est un petit cylindre de fer

quel glisse à frottement une
 masse *D* de cuivre , qui pèse
 trois onces. Il faut pincer le
 en *B* & en *C*, entre le pouce
 dex de chaque main , &
 levier qui porte la masse *D* ,
 situation horizontale ; on v
 que plus cette masse fera élo
 cylindre , plus il faudra de fo
 les doigts , pour la soutenir da
 position.

*Troisième , quatrième & cinqui
 périences.*



IX.
I. E Ç O N.
I. Section.
Pl. II. Fig.
15, 16, &
Azi

LE levier qu'on emplo
 ces expériences , est semblab
 lui des deux précédentes , he
 est traversé au milieu de sa l
 par un axe long de deux po
 terminé par deux pivots tour

par une petite console *B*, qui traversée par une vis un peu fort au bout. Cet assemblage s'attache avec une ou deux vis, entre & au milieu de la planche qui représentée par la figure 15. en en marge, si l'on n'aime mieux hantourner comme celle dont j'ai né le contour par la *Fig. 1. Pl.* en supprimant la rainure à jour

au lieu de faire porter la poulie ; une règle qui glisse dans une coulisse, il sera plus simple & plus commode que la corde comme *EF*, *EG*, des angles aigus avec le levier, qu'il y ait au bas de la planche quelques trous pour y placer une poulie *K* ou *k*, qu'on fera tourner librement sur l'extrémité d'un pilier de métal. Le levier fixé au milieu de son axe, fera ses mouvements dans un plan parallèle à la surface antérieure de la planche : il faut que la gorge de la poulie soit à la même distance, afin que les poids touchent point, & que la corde vienne du point *E*, soit comme le levier, parallèle à la planche.

392 AVIS PARTICULIERS

^{re 3.} Vous tracerez sur la planche, une ligne horizontale DE , qui ait la même longueur que le levier, & dont le milieu marqué par la lettre C , répondra justement à l'axe sur lequel se meut. Si le bras CE , a sept pouces & demi de longueur, comme nous l'avons supposé, marquez le point b à six pouces, & le point f , à trois pouces du centre C : d'écrivez-les arcs bde , & fgh , & menez les tangentes EF , EG , sur lesquelles vous ferez tomber les perpendiculaires Cd , Cg , qui sont les sinus des angles CEF , CEG , & qui sont double l'un de l'autre, parce que les deux rayons bC , fC , sont dans le rapport de deux à un.

Appliquez ensuite le levier sur la planche de manière qu'il soit parallèle à la ligne DE . Si les deux bras sont bien égaux de longueur, à compter des points de suspension au centre de mouvement C , si d'ailleurs ils sont bien en équilibre entr'eux, en y suspendant deux poids égaux, comme EH , DL , l'équilibre subsistera, soit que le levier reste dans la position horizontale, soit qu'on l'incline.

Mais si le levier étant placé comme DE , on rend la corde EH , parallèle à EF , par le moyen de la poulie K placée en F , le poids I , quoiqu'il soit le même qu'en H , ne suffira plus pour faire équilibre au poids L .

La corde restant comme EF , mettez un moindre poids en L , pour rétablir l'équilibre avec le poids I . Ensuite portez la poulie plus loin, de façon que la corde soit comme EG , & vous ferez voir, que pour entretenir l'équilibre avec le poids L , il faut doubler le poids I .

Manivelles simples, & coudées.

Tout ce que j'ai dit touchant les manivelles se démontrera sensiblement, par le moyen des deux machines que je vais décrire. La première (Fig. 4.) est composée d'une planche chantournée qui a quatorze pouces de hauteur, élevée d'à-plomb sur un autre bout de planche qui lui sert de base, avec deux goussets par derrière pour maintenir l'assemblage. ABC , représente cette machine vue de face, & abc , en est le profil. d ,

IX.
L. 2. c.
I. Scd
III. Fig
& 21.

DES LAMES PARTICULIERS

est une bobine. ou un petit treuil, dont l'axe est prolongé de part & d'autre avec des pivots & des portées. D'un côté il est soutenu par une lame de métal *e* qui est coudée, & attachée au haut de la planche avec une vis. De l'autre côté le pivot est assez long pour traverser l'épaisseur de la planche, & se joindre à une manivelle *FG*, qui a trois pouces & demi de longueur. Pour diminuer le frottement, on a fait dans la planche. le trou un peu plus grand qu'il ne faut pour le passage du pivot, & l'on a mis dans l'épaisseur du bois, une petite lame de métal percée juste à la grosseur. Sur le bout de ce pivot qui est un peu gros, on a formé un carré avec une portée, pour recevoir la manivelle, qu'on y retient par une goupille, ou par un écrou.

Au bout *g* de la manivelle, on a rivé une tige de fer *h*, qui a environ trois lignes de diamètre sur deux pouces de longueur, le reste étant diminué de deux tiers & limé rond. Sur cette dernière partie on enfle une lame de métal ou de bois *k*, d'un pied de longueur, dont le bout est

encé comme il convient, pour y avoir un mouvement libre; & par-dessus, l'on chasse un peu à force, un planche de bois *i*, mais de maniere qu'il ne gêne point le mouvement de la lame *k*.

On attache au treuil une ganse fine, & au bout qui pend, un poids *p*, d'environ une livre. Ce poids agissant par un treuil, produit une résistance uniforme & constante; & si l'on mène la manivelle par la piece *K*, poussée ou tirée parallèlement à elle-même, on s'appercevra bien, que la force qu'on y employe, n'est pas la même dans tous les points de la révolution.

Voici un modele propre à faire voir l'avantage des manivelles cou-dées: il faut choisir du fer bien doux, & qui ne soit point pailleux; en faire forger un barreau de trois lignes en quarré, sur dix-huit pouces de longueur, & le couder en douze endroits pour former trois especes d'étriers, comme *A B C*, Fig. 5, dont chacun ait un pouce & demi de profondeur, en observant que les parties *a b c d*, soient bien alignées. On pourra, pour

396 AVIS PARTICULIERS

plus de facilité, faire tous ces coudes dans un même plan ; mais quand ils seront faits, il faudra les disposer en tiers-point comme *D*, en tordant un peu les parties *a, b, c, d*, qui représentent l'axe des trois manivelles *A, B, C*.

Chaque manivelle, comme on voit, est composée de deux bras *L, L*, & d'une troisième partie *E*, qui les lie, & par laquelle on les fait agir sur la résistance. Cette dernière partie dans notre modèle n'a que neuf à dix lignes de longueur ; elle est ravalée au milieu, arrondie & bien adoucie pour recevoir un collet *F*, qui n'est autre chose qu'une petite lame de laiton, qui l'enveloppe, & dont les deux bouts joints sont percés, pour y suspendre un poids avec un fil de métal.

Les trois manivelles ainsi préparées, sont placées sur deux montants *G, G*, chantournés, évidés comme *g*, & élevés d'à-plomb sur une base *H*, à six pouces de distance l'un de l'autre. Le haut de chaque montant est ouvert pour laisser descendre le pivot de l'axe *a d*, sur une petite pie-

R LES EXPÉRIENCES. 397

cuivre ençailée dans le bois, isée en demi-rond ; une pareille se met par-dessus , & le tout est vert d'une languette de bois qui à coulisse , & qui est retenue e par une goupille. Le bout de a , porte une manivelle garnie manche , avec laquelle on fait er les trois manivelles coudées, ées de trois poids égaux. On emarquer alors que la résistant uniforme pendant toute la ition.

vieme & septieme Expériences.

r suivra exactement pour ces expériences , ce que j'ai pres- lans leurs *préparations* : dans le la sixieme , il y a une faute ression qui s'est glissée dans es Editions : *on suspend ensuite ls C, &c.* il faut lire *au point C* : ou d'ôter les deux petits poids il sera plus simple & plus com- d'attacher leur équivalent au qui est en C.

leviers qu'on emploie dans périences , ne sont autre chose les gros fils de fer , bien adou,

IX.
L E Ç O N.
I. Section
Pl. III. Fig.
23 & 24.

398 AVIS PARTICULIERS

cis à la lime , & aux bouts desquels on forme des petits anneaux avec une pince ronde : si celui de la sixieme expérience a quinze pouces de longueur , on n'en donnera que douze à celui de la septieme.

Huitieme & neuvieme Expériences.

CONSULTEZ les figures citées en marge & la description que j'ai fait de la machine dont il s'agit ; il suffira qu'elle ait un pied de hauteur , & que les leviers faits , comme je l'ai dit ci-dessus , avec du gros fil de fer , aient douze à quinze pouces de longueur. La fourchette qui porte chacune des poulies doit être faite avec deux lames de métal assemblées sur une virole , dans laquelle on fait entrer le bout du pilier ; & afin qu'il ne tourne point , la partie d'en-bas qui glisse dans la rainure , doit être plate , avec un bout de vis au-dessous pour être arrêté avec un écrou ; c'est pourquoi la base doit être montée sur une parclose , qui l'élève un peu.

Au lieu d'entailler le levier *FG* , en-dessous pour le placer sur le sup-

IX.

REGON.

Sc& Pl.

Fig. 25.

26.

EE, on pourra enfile sur celui-
 petit curseur , qui porte en-
 is , un anneau ou un crochet ,
 equel on fera passer le levier F
 cela sera très-commode pour
 er sur l'un & sur l'autre , l'en-
 qui doit donner l'équilibre que
 herche. Ce curseur sera fait, si
 eut avec un fil de laiton gros
 e une épingle , qu'on tournera
 ou trois fois sur le support
 & dont le bout sera tourné en
 d'anneau, avec une pince ron-

Les Balances.

consultera pour la construc-
 les balances, ce que j'en ai dit
 les *Leçons de Physique* , & les
 s citées en marge ; on fera bien
 avoir des deux especes , & de
 entes grandeurs , & de les mon-
 r des supports qui les rendent
 odes dans l'usage. *Voyez les Fig.*

33. citées en marge.

ur faire entendre comment une
 ce ordinaire peut être fausse ,
 uelle soit bien en équilibre ,
 l les bassins sont vuides ; il faut

IX.

LEÇON.

I. Section.

Pl. III & IV.

Fig. 28, 29,

30, 31, 32,

& 33.

400 AVIS PARTICULIERS

en avoir une faite exprès , dont le fléau ait un de ses bras d'une ligne ou deux plus court que l'autre ; cette inégalité ne fera point apparente aux yeux : mais elle empêchera à coup sûr , que les bassins ne conservent leur équilibre , si on les charge de deux poids égaux.

Je me fers de la petite machine que je vais décrire , pour justifier les observations que j'ai faites, sur la suspension du fléau & sur celle des bassins. *AB*, *Fig. 6.* est une lame de cuivre , longue d'un pied & large d'un pouce & demi au milieu , ayant à ses extrémités deux trous à jour & fraisés , de quatre lignes de diamètre, & à égales distances d'un troisieme beaucoup plus petit , qui est au centre de gravité de la piece ; de sorte que quand elle est enfilée par là sur une épingle , ou sur une aiguille à coudre , elle demeure en équilibre avec elle-même , soit qu'on la place horizontalement, soit qu'on l'incline: à huit lignes de distance , au-dessus de ce trou , il y en a un autre *d*, tout-à-fait semblable , & qui est com-
me

de lui , à égales distances des centres de ceux qui sont en *A* & en *B*.

Pour porter cette espece de fléau , j'ai fait faire un pied tourné *D* , surmonté d'une regle de bois , avec une aiguille qu'on voit en *E* , & qui a une portée pour empêcher , qu'il ne touche la regle. J'ai même augmenté l'épaisseur du cuivre , par deux petits anneaux rivés aux endroits où sont percés les trous *c* & *d* , afin que la piece en tournant ne sorte point du plan dans lequel elle est.


J'ai déjà dit que le fléau *AB* , suspendu par son centre de gravité *c* , se tient par son équilibre dans toutes les situations où on le met ; il n'en est pas de même , si l'on fait passer l'aiguille de suspension , par le trou qui est au-dessus , car alors si on l'incline & qu'on le laisse aller , il fait plusieurs oscillations avant de s'arrêter , & enfin il s'arrête dans la situation horizontale , ce qui prouve qu'il n'est en équilibre avec lui-même que dans cette position , & qu'il faut employer une certaine force , pour l'en faire sortir.

Après cela je remets l'aiguille dans

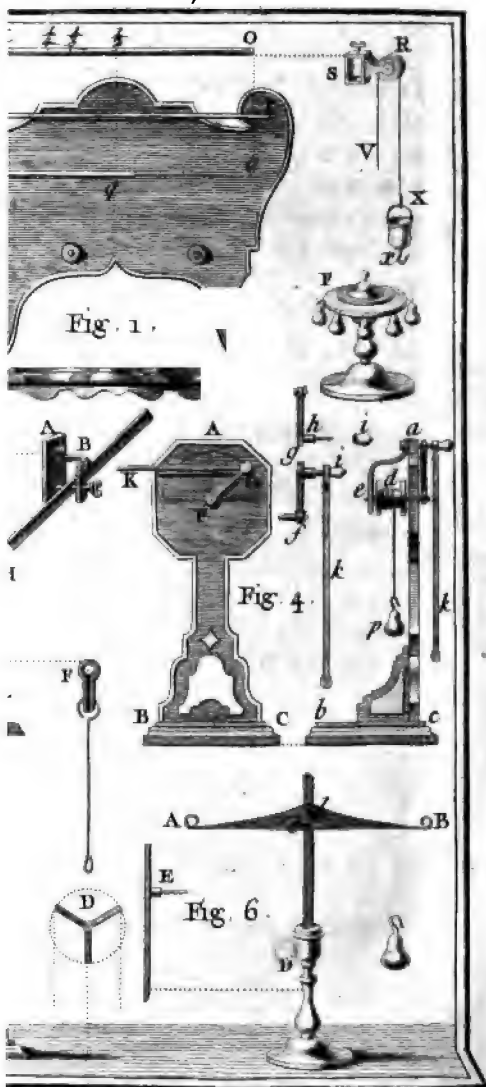
che tout-à-fait , & ne r
parce que les trous *A* &
un peu grands , font ap
des pords du centre de
& reculer l'autre d'aut
rompt immanquableme
bre.

L E S P O U L

Dixieme Expérie

IX.
L E Ç O N.
I. Section.
Pl. IV. Fig.
26.
L E S centres de la p
levier angulaire sont à d
distance l'un de l'autre ,
sont élevés de quatorze
dessus de la tablette sur l
fixés les deux piliers.

La poulie est de cuï
sept pouces de diametre
à jour avec huit rayons ,



**THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY**

**ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS**

un modèle que l'on préparera avec du bois ou avec du plomb, & dont on prendra toutes les parties un peu plus fortes, à cause des diminutions, qu'elles doivent souffrir à la fonte, au tour, & par la lime.

La poulie doit être tournée sur son axe, ou sur une broche de fer bien ronde, dont il prendra la place, après avoir été tourné séparément; il recevra la poulie sur une assiette, & y sera rivé, comme cela se pratique pour les roues dans l'Horlogerie. Cet axe doit avoir deux pivots bien ronds, bien menus & bien polis, avec des portées qui empêchent la poulie de toucher la chappe en tournant. Cette chappe peut être faite avec deux lames de cuivre, pliées d'équerre par en-bas, & arêtées l'une sur l'autre dans cette partie, par une vis qui les attache en même-temps au fond de la virole qui entre sur le bout du pilier: la gorge de la poulie est creusée en demi-rond d'une ligne & demie de diametre; au lieu de faire tourner le levier angulaire sur un cloud, on fera mieux, de lui faire un axe &

406 **AVIS PARTICULIER**
milieu de laquelle est fixé un b
garni d'un ressort, comme ces
pendules ou des montres : le b
son axe, après avoir traversé l'
feur de la poulie, s'attache à une
de cuivre *B*, qui tourne com
branche d'un compas au haut
tige d'un pied à patte *C*, afin
l'inclinant on puisse faire desc
le poids *D* librement, & sans
corde touche, ni à la patte d
port, ni à la table au bord d
quelle on l'assujettit, avec une
autrement.

La poulie est faite d'un mor
de planche de noyer, de po
ou de quelqu'autre bois ferme,
densité uniforme & qui se coup
prement; en l'arrondissant & en
sant les faces sur le tour, c
laissera cinq pouces de diame
dix lignes d'épaisseur au milieu
une espace *a b*, de vingt-deux li
que l'on creusera un peu pour
entrer une partie du barillet, l
sera abattu en pente comme l

Pour tracer la gorge en sp
vous diviserez l'espace *b c*, q
de vingt-trois lignes, en quatre p

ence : outre cela il faudra un cordon
libre garni de deux poids égaux ,
pour le placer sur celle des poulies ,
qu'on voudra.

Douzieme Expérience.

Les petites boucles de métal dans
lesquelles tourne l'axe de la poulie ,
sont faites avec du fil de laiton tour-
né en huit de chiffre : dans l'un des
deux anneaux on fait passer le cor-
don , & l'autre embrasse l'axe , qui
est creusé en gorge de poulie , pour
empêcher qu'il ne glisse d'un côté ou
de l'autre. Le reste est suffisamment
indiqué par la figure citée en marge ,
& par l'explication qui l'accompa-
gne.

A la suite de cette expérience , je
propose un moyen d'entretenir en
équilibre, deux forces dont l'une soit
constante, tandis que l'autre s'affoi-
blit, ou devient plus grande ; j'exé-
cute cela par une machine , qu'on
pourra imiter de la maniere qui
suit.

Elle consiste en une espece de pou-
lie *A* , *Pl. XVIII. Fig. 1.* dont la
gorge suit une ligne spirale , & au

IX.
L E Ç O N
I. Seati
Pl. IV. F
38.



que vous aurez faites sur

Le barillet aura un pouce
de diametre , & huit lignes
de hauteur ; il entrera , comme je l'ai dit ,
dans le bois , de toute l'épaisseur du
fond , ainsi que deux petites
qu'on y réservera & par
lesquelles on l'arrêtera avec deux
perches *i i* , qui les presseront
derrière.

Je ne m'arrête point à
la construction du barillet ,
cette piece des mains d'un
ouvrier ou bien on la cherchera
dans les débris des vieilles
machines que vendent les Brocanteurs
ou les ramasseurs ; & s'il ne se trouve
avec les mêmes dimensions
prescrites , on assujettira la
machine à celles qu'il a

ra fera , le bout de l'axe. L'autre
ut de cet axe entrera quarrément
ns la lame de laiton *B* , dont j'ai
rlé , & y fera retenu par un écrou :

l'on aura l'attention de ménager
petit espace entre cette lame & la
e postérieure de la poulie , afin
e celle-ci ne la frotte point en
rnant.

Le bout de la lame *B* , plus large
e le reste & arrondi circulairement ,
urnera dans une piece de cuivre de
nte , figurée de même , & fendue
ur la recevoir ; mais de maniere
e la lame de cuivre ne puisse s'in-
ner que de quarante ou quarante-
iq degrés tout au plus. Ce mouve-
ent se fera , non sur un simple clou
ré , mais sur une vis , qui n'aura que
ois ou quatre filets , & dont l'écrou
ra une rondelle tournée en rosette
i en goutte de suif , qui la recevra
and elle aura traversé les deux jones

la piece mobile *B*. On fera bien
e mettre une pareille rosette sous
tête de la vis ; & afin que celle
ui sert d'écrou ne puisse point tour-
er , on y rivera deux petits pieds ,
ui entreront d'une demi ligne , dans

410 AVIS PARTICULIER

la joue sur laquelle elle sera quée.

Cet assemblage sera monté sur le fond d'une virole *L*, dans laquelle on fera entrer la tige *C* du ressort. Enfin on attachera en *A*, ou au commencement la gorge de la poulie, un cordon de soie, au bout duquel on pourra attacher un poids convenable. Enveloppez ce cordon sur la gorge en allant de la circonférence au centre; faites faire un tour complet à la poulie, pour donner de la tension au ressort, & mettez un poids qui suffise à peine pour empêcher la poulie de retourner en arrière. Le poids sera ainsi réglé, faites varier le ressort davantage, & ensuite tirez plus, en tirant un peu le cordon avec la main; par-tout où vous l'attacherez, il sera en équilibre avec le ressort, parce qu'il agit par des bras de plus en plus longs, à mesure que le ressort prend plus de bande. Le mouvement de la poulie.

Voilà ce qui arrivera, si le ressort est bien fait, & qu'il ait sa courbe ordinaire; mais si vous avez une autre courbe vous en défier, au lieu de

Prendre comme je l'ai dit plus haut
 Pour tracer la spirale, voici comme
 Il faudra que vous fassiez.

Au lieu de la poulie *A*, vous
 préparerez une molette de bois, de
 deux pouces de diametre & de dix
 lignes d'épaisseur, à laquelle vous
 ajusterez un petit levier *kl*, de deux
 pouces & quelques lignes de lon-
 gueur. Vous attacherez le barillet à
 la molette comme on l'attache à la
 poulie, & vous y joindrez la lame
B, avec son pied; vous ferez faire
 un tour au barillet pour donner de
 la bande au ressort, & vous mettrez
 en *k*, un poids capable de le retenir
 dans l'état d'équilibre. Vous ferez
 faire un second tour au barillet; vous
 reculerez le poids en allant vers *l*,
 jusqu'à ce qu'il fasse un effort égal à
 celui du ressort, & vous marque-
 rez la place de son crochet: vous
 ferez faire encore un tour au barillet,
 & vous ferez aussi avancer le poids
 autant qu'il le faudra pour empêcher
 le barillet de retourner en arriere;
 vous répéterez la même épreuve enco-
 re une fois, & vous aurez sur le levier
kl, des marques sur lesquelles vous

412 AVIS PARTICULIERS

réglerez les espaces circulaires entre d & e , sans vous embarrasser s'ils sont égaux ou non ; vous procéderez pour le reste comme je l'ai dit ci-devant , à moins que pour une plus grande régularité, vous n'aimiez mieux mettre quatre 'eviers en croix au lieu d'un , & tâter avec le poids , l'effort du ressort à chaque quart de sa révolution ; alors , non seulement vous aurez la largeur des espaces circulaires correspondante à l'accroissement de la force du ressort , pour chacune de ces révolutions , mais vous aurez encore la division convenable à chaque espace.

Treizieme Expérience.

X.
§ ON
sect. Pl. **O**N fera cette expérience encore plus commodément , en la préparant comme il suit.

B. 41.

A , *Fig. 2.* est une poulie de bois mince , qui a trois pouces & demi de diametre , & qui est évidée , pour être plus légère ; les deux pivots de son axe portent une bride de laiton *B* , au bas de laquelle il y a une boucle pour accrocher un ou plusieurs poids *C* , *D* , sont deux piliers de bois éle

vés d'à-plomb sur une base commune; ils ont chacun un pied de hauteur, & sont à dix pouces de distance l'un de l'autre. Le pilier *D*, porte une potence de métal à laquelle est attachée une ganse de soie, qui descend d'à-plomb pour embrasser la poulie, & qui remonte de même, pour s'attacher au bout d'un fléau de fer poli très mobile, qui a son centre de mouvement entre deux lames de cuivre assemblées sur une virole de même métal, & portée par le pilier *C*.

Il faut commencer par mettre en *f*, un petit poids qui fasse équilibre à la poulie & à la bride dont son axe est chargé: après cela, si l'on attache en *B* deux poids égaux, un troisième égal à l'un des deux, ajouté en *f*, fera subsister l'équilibre.

Si l'on veut que les deux bouts de la corde, au lieu d'être parallèles entr'eux, prennent des directions obliques, on fera tourner les viroles sur le bout des piliers; alors le bout *E* du fléau, & celui de la potence *G*, où est le point fixe, s'écarteront l'un de l'autre, & feront sortir de part

414 A V I S P A R T I C U L I E R S

& d'autre la corde hors de son à-plomb.

Si l'on exécute les poulies mouflées en modèles, il faut les faire de bois ou d'ivoire plutôt que de métal ; afin qu'elles soient plus légères : on pourra même dans cette vue les éviter par compartiments, & il suffira qu'elles aient depuis un pouce, jusqu'à deux de diamètre. Il faut que l'axe soit fixé à la poulie, que les pivots soient menus, que chacun d'eux ait une portée qui empêche la poulie de frotter contre sa chappe : enfin, avant que de mettre en opposition le petit poids contre le grand, on n'oubliera pas de mettre les moufles en équilibre avec quelque poids, qui ne fera point compté comme faisant partie de la puissance.

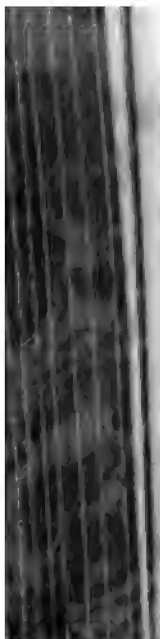
Les Roues.

ON trouvera dans la machine que je vais décrire, de quoi démontrer tout ce que j'ai dit au sujet des roues dont les axes ne font que tourner.

A B, C D, Fig. 3. sont deux montants qui ont chacun neuf pouces de hauteur ; ils sont assemblés parallèle-

ment, laissant entr'eux un intervalle de quinze lignes; par en-bas ils sont reliés d'équerre, & appliqués l'un sur l'autre avec une vis qui les traverse, & qui les attache sur un plateau de bois tourné. Par en-haut, ils sont assemblés avec un petit barreau de cuivre tourné & deux vis. Ces montants sont faits de deux lames de laiton chantournées & évidées, comme on le peut voir par *a b*, qui en représente un vû de face.

Cette espèce de cage contient deux roues *E*, *F*, & un pignon *G*. La plus grande des deux roues a cinq pouces & demi de diamètre, quatre-vingt-seize dents de champ, & autant de chevilles parallèles à son axe. La petite roue *F*, plus épaisse que la précédente, a seize dents & se mene avec une manivelle *H*. Le pignon a huit aîles ou fuseaux qui s'engrènent avec les chevilles de la grande roue: son pivot tourne sur une pièce *I*, attachée à l'un des montants avec une vis *L*, & la tige à laquelle on a réservé une portée, passe à travers le barreau & reçoit sur un quarré, la croix *M*, qui est montée sur un petit ca-



une portee, en charge d'un
N, retenue par une goupille
a eu l'attention en assemblant
ces pieces dans la cage,
manivelle *H*, dans une direction
parallele à celle de l'aiguille
qu'on puisse appercevoir
ment le rapport des vitesses
roues *E*, *F*.

IX.
LEÇON.
I. Section.
Pl. VI. Fig.
46 & 47.

Si l'on veut prouver par
expérience, que les grandes
voitures, sont plus avantageuses
que les petites, pour vaincre les
résistances du terrain, on fera un
modèle de charriot, dont les
roues derriere soient d'un bon
diametre, et les roues
devant plus petites ; on le placera sur un
plan ou sur une planche de bois
épais de trois ou quatre pieds de

SUR LES EXPÉRIENCES. 417

Une poulie placée au bord de la table : le charriot étant chargé de quelques morceaux de pierre ou de métal, le poids qui est au bout de la corde fléchit à peine , pour faire passer les grandes roues par-dessus les tasseaux , & fera voir qu'il n'est point assez fort & qu'il faut l'augmenter pour y faire passer les petites.

Treuil , Cabestan , Grue , &c.

ON trouve par-tout les machines dont il est ici question , & des ouvriers capables de les exécuter en modèles ; l'inspection même des figures citées en marge , suffira pour guider une personne un peu accoutumée à manier les outils des Menuisiers , & qui voudra se donner la peine de les faire elle-même ; elle pourra y joindre le treuil à grande roue qui est tant en usage dans les carrieres ; & la chevre , qui est plus portative que la grande grue , & par cette raison , préférable dans bien des occasions.

A propos de la chevre , en voici une , qui a été présentée depuis peu d'années , & accueillie plus qu'elle

IX.
LEÇON.
I. Section.
Pl. VI. Fig.
48 , 49 , 50
& 51.

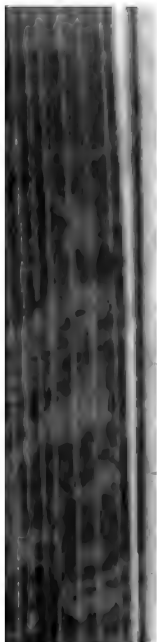


tants inclinés entr'eux , qu
cun trois pieds de longu
font assemblés par deux t
E , & un boulon de fer *F*
clavette. Cet assemblage
pour rendre la machine
tive , & pour cet effet le
font arrêtées par des chev
qu'on peut repouffer. *G*
treuil dont la moitié est
que l'autre , dans le rapp
à deux , & dont les pivc
de bois & gros , tournen
pieces *h* , *h* , qui montent
ces deux pieces font perc
H : par en-bas elles ent
traverse *D* qui est ronde ,
haut elles sont attachées a
lons de fer & des clavett
lon d'en-haut *F* , sont att

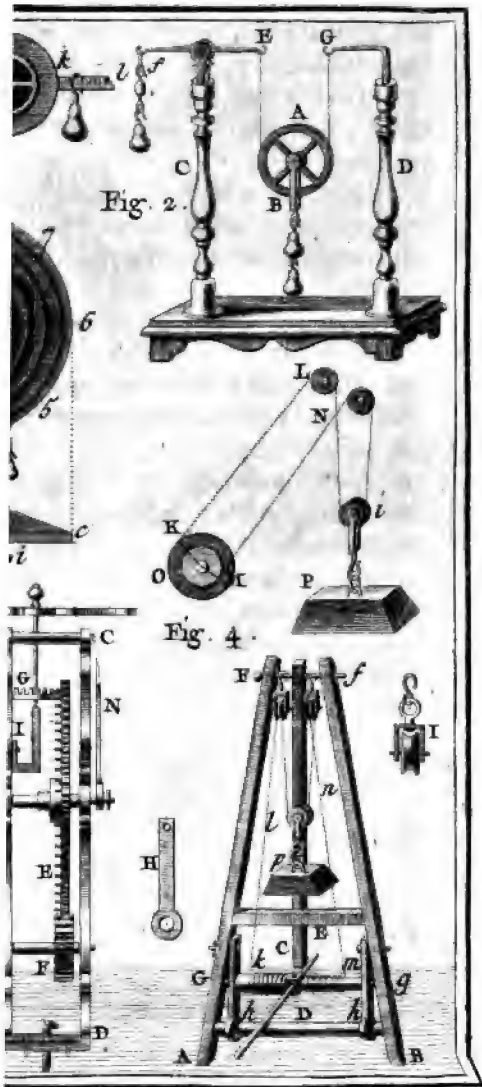
La chappe tient à un gros piton *I*, par lequel elle tourne pour se prêter à la direction de la corde.

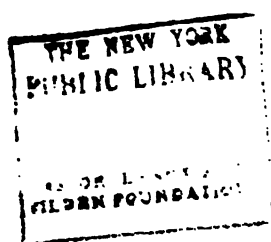
Dans le modèle même, la corde est de chanvre, & elle a au moins trois lignes de diamètre: on la fait passer par le trou qui traverse le treuil diamétralement au milieu de sa longueur, & on l'enveloppe de part & d'autre, de manière qu'elle sorte du treuil comme *KL* & *MN*, pour aller passer par les deux poulies de renvoi, & de là se joindre sous la poulie mouflée; laquelle est attaché le poids, qui représente la résistance.

On voit par cette disposition, que si l'on fait tourner le treuil de *K* en *O*, le poids *P* doit monter; car le gros treuil tirera plus de corde que le petit n'en pourra céder, suivant la différence des deux diamètres; mais comme cette corde sans fin, tire le poids par une poulie qui est mouflée, si le rayon qui répond à la corde *K*, est à celui d'où part la corde *M*, comme trois à deux, cet excès qui est d'un $\frac{1}{3}$ ne produira qu'un $\frac{1}{3}$; c'est-à-dire, que si le poids, devoit monter d'un pied, parce que



Ce qu'on a le plus ad-
valoir dans cette inven-
que quand on a mis le po-
il y reste, sans qu'on soit c-
tenir le treuil ; sur-tout s-
dérable , comme de quar-
quante livres. Mais ce
cet effet, c'est le frottem-
& celui des poulies , joi-
deur de la corde ; & to-
sistances agissant égaleme-
sens comme dans l'autre
autant au mouvement d-
doit faire monter le poids
qui peut le faire descend-
qu'elles suffisent pour e-
chûte , n'est-il pas évide-
dra commencer par le
quand on voudra le faire
Si l'on veut diminuer





une petite ganse de soie très-souple, l'expérience fera voir, qu'un poids de cinq ou six livres retombera, quand on l'aura mis en l'air, à moins qu'on ne retienne le treuil.

Première Expérience.

J'AI fait à la machine du plan incliné représentée par la figure citée en marge, quelques améliorations, qui en rendent l'usage plus facile, & au moyen desquelles on peut faire l'expérience plus complète.

1°. Au lieu de donner quinze pouces de longueur à la tablette *AC*, il faut lui en donner dix-huit, & les marquer sur son épaisseur. 2°. non-seulement il faut l'ouvrir par en-haut sur sa largeur, pour recevoir le quart de cercle, mais les deux joues qui l'embrassent doivent excéder d'un demi-pouce, & s'assembler avec deux goupilles dans une petite piece de bois platte, qui forme un quatrieme côté au trou quarré dans lequel glisse le quart de cercle. 3°. Je place sous cette piece, ou à la partie de la tablette qui touche au quart de cercle par-dessous, une lame de métal fai-

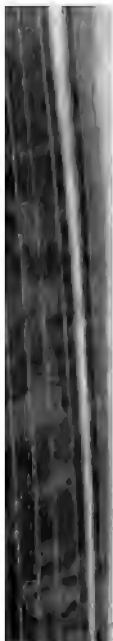
IX.

LEÇON

II. Sc210

P. VII. F

1 & 2.



longueur égale à la largeur
brette *A C*. Je règle son poids
onces, y compris celui de la
laquelle il tourne ; afin qu'
faire servir les poids de cu
j'ai fait mention ci-devant
& qui pesent chacun quat
Pour donner au cylindre ,
bois , le poids de douze o
forme une cavité concentri
axe , dans laquelle je coule
tité de plomb nécessaire , &
de la fermer avec un tampo
collé ; je suppose que la pi
préparée , est un peu plus
qu'il ne faut ; je la remets si
pour ôter un peu de bois ,
mene à ne peser que douze
lorsqu'elle est montée dans
Cette bride n'est autre chose

la bride , qui est parallèle à la surface du cylindre , est garnie de petites boucles où s'attachent les cordons.

La pièce de métal qui porte les poulies de renvoi , est une lame d'acier de quatre pouces de longueur , & d'un quart de pouce d'épaisseur , & que le quart de cercle est soudé sur elle est pliée quarrément au milieu de sa longueur pour embrasser la surface de la tablette *AC* , qui recouvre le quart de cercle , & elle s'appuie sur deux pieds rivés à ses extrémités , & qu'on fait entrer un peu à l'intérieur dans des trous disposés pour recevoir l'épaisseur du quart de cercle. Cette partie du milieu qui est soudée quarrément , est attachée à une plaque qui porte les deux poulies de renvoi , qui doivent être très-moindres que leur grandeur & leur écartement doit être réglés de façon , que les cordons qui viennent du cylindre à elles , soient toujours parallèles l'un à l'autre , & au plan incliné , quand il est que les poids aient tout l'effet qu'ils peuvent avoir. Pour la première expérience on emploiera deux poids de quatre onces chacun.



la remittance dans le cas d
comme la hauteur de ce
sa longueur.

Car ayant élevé de dou
l'extrémité *A* du plan in
dix-huit pouces de long
faudra que deux poids de
ces chacun , pour tenir le
en équilibre; & l'on produ
effet avec un seul de ces
si l'on abaisse le plan incl
niere que le bout d'en-ha
élevé que de six pouces :
la tablette horizontale
base à la machine : pou
le poids de quatre onces
nier cas , il faut employer
qui pesent chacun deux
que les cordons conserve
rallélisme.

lide *A*, composé de deux cônes joints par leurs bases, peut se faire d'une seule piece sur le tour avec un morceau de bois léger bien sec & sans noeuds : mais comme il doit avoir un peu plus d'un pied de longueur & six pouces au moins de diametre au milieu, quelque bois qu'on puisse choisir, ce sera toujours une piece lourde, & sujette à se fendre : j'ai mieux aimé le bâtir de la maniere suivante.

AB, *Fig. 1. Pl. XIX*, est un cylindre de bois de tilleul ou d'aulne qui a quatorze à quinze pouces de longueur, & qui est d'abord partout d'un pouce & demi de diametre comme en *A*. J'enfile, & j'arrête avec deux chevilles, un morceau de planche de noyer tourné en rond, de six pouces de diametre, avec une languette au milieu de deux feuillures, comme on le peut voir en *C* & en *D*. Je diminue la grosseur du cylindre, sur une longueur de quatre pouces & demi de part & d'autre, & pour former les deux cônes, je prépare des petites douves triangulaires & courbes sur leur largeur, que j'assem-

426 AVIS PARTICULIERS

ble à plats joints avec de la co-
forte , & que j'arrête de même d
les feillures de la piece *CD* , &
les deux bouts ravalés du cylind
vers *A* & vers *B*. Et quand la c
est seche , je remets la piece su
tour pour l'achever , comme *a b*
réfervant, ou en ajoutant deux p
boutons aux extrêmités , pour la
nier plus commodément.

Les deux regles *EF*, *EG* ,
lesquelles je place le double c
ont quinze à seize pouces de
gueur : elles sont portées par
piliers *I*, *I*, de quatre pouce
hauteur, élevés d'à-plomb sur un
ble *T*, comme on le peut voir p
figure ; chacun des piliers , co
I, est ouvert par en-haut pour
voir la regle ; & par en-bas, le t
après avoir traversé l'épaisseur
bâti, reçoit un bouton qui s'a
dessus avec une goupille ; la r
s'arrête de même dans la partie
la reçoit, de maniere qu'elle a c
mouvements , elle tourne avec
pilier qui la porte pour s'écarter
s'approcher de sa pareille , & l
& l'autre peuvent s'incliner de l

bas. Les deux autres piliers H, H , sont aussi garnis de boutons pareil-
 lous ; mais on peut les arrêter à
 demeure , parce qu'il n'est jamais né-
 cessaire de les faire tourner.

Par cette disposition , on voit que
 les deux regles peuvent se mettre
 paralleles entr'elles & de niveau , &
 qu'elles peuvent aussi se joindre en
 un , en s'inclinant au plan horizontal ;
 dans ce dernier cas , elles se joignent
 ensemble par une goupille qu'on fait
 passer dans une charniere dont elles
 sont garnies.

Pour mettre cette machine en ex-
 périence , on fait voir d'abord , que
 le double cône demeure immobile
 partout où on le place sur les deux
 regles , quand elles sont paralleles &
 de niveau , parce qu'alors le centre
 de gravité est soutenu ; ensuite on
 incline les regles , comme EFG , &
 l'on fait remarquer , qu'il se porte en
 roulant , de l'endroit le plus bas vers
 l'endroit le plus élevé , par la raison
 contraire.

VOICI encore une machine avec
 laquelle on démontre , qu'un corps
 dont le centre de gravité n'est point

428 AVIS PARTICULIERS

appuyé, se meut du côté où ce centre porte à faux, fût-il obligé pour cela de remonter un plan incliné.

K, *Fig. 2.* est un corps orbiculaire d'une matiere légère, dans lequel on a fait entrer un morceau de plomb, vers sa circonférence, de sorte que le centre de gravité, n'est plus au centre de la figure : lorsque ce corps est placé sur un plan fort incliné, comme *LM*, & que le centre de gravité se trouve entre les deux lignes verticales *oo*, *pp*, il ne manque pas de rouler vers *L*, jusqu'à ce qu'il ait pris une situation avec laquelle son centre de gravité soit appuyé.

Il est bon que le corps orbiculaire *K*, soit un peu grand afin qu'il chemine davantage ; qu'il soit d'une matiere légère, afin que le plomb attaché à sa circonférence, lui procure un centre de gravité fort éloigné du centre de sa figure : enfin il faut prendre quelque précaution, pour qu'il ne puisse point glisser, mais seulement rouler, sur le plan incliné où on le pose. Pour remplir ces conditions, on pourra construire cette machine de la maniere suivante.

SUR LES EXPÉRIENCES. 429

kl, kl, sont deux planches minces arrondies sur le tour, & qui ont chacune huit pouces de diamètre, avec une feuillure tout-au-tour. Elles sont jointes ensemble par un cylindre de bois léger *m*, qui a deux pouces & demi de longueur, & dont les tenons traversent leur épaisseur: avant de les assembler, on pourra, pour les rendre plus légères, les évider en compartiments, comme *K*. On arrêtera tout près de leur circonférence, un morceau de plomb *n*, qu'on fera plus large qu'épais, & l'on collera dans les feuillures tout au tour, ou des petites douves de bois mince, ou deux bandes l'une sur l'autre, de ces copeaux de bois d'hêtre que les Boisseliers fournissent aux Gainiers, ou bien enfin, une bande de carton un peu fort; & pour empêcher que ce rouleau ne glisse sur le plan incliné, on couvrira l'un & l'autre avec du drap de laine collé.

Le plan incliné *LM*, est une planche qui a deux pieds de longueur sur quatre de large, elle se meut à charnière, sur le bout d'une autre planche, qu'on met de niveau sur une



de trois lignes en les fai
par deux tasseaux attacl
ment, sur les petits côtés

Les deux rouleaux étar
blis sur le chaffis, & ayan
vements bien libres, tan
pivots dans les chappes
des chappes sur les fils t
attache de chaque côté, l
ganse de soie fort menue
l'un des petits côtés de la
g, par exemple, où l'o
trou ou ménagé un croc
on fait passer cette ganse
lie la plus prochaine, &
est descendue de cinq à
comme en *h*, on la fait r
l'autre poulie pour aller s
à l'autre bride. On fa
chose de l'autre côté. 87

Ma, à un bout de fil de laiton tourné en anneau au milieu, & formé en crochets à ses deux extrémités.

Pour faire mieux sentir dans la figure, l'angle que fait le cordon, tant en *h* qu'en *k*, on a écarté les boudes beaucoup plus qu'elles ne le sont dans la machine : celles de chaque paire ne sçauroient être trop près l'une de l'autre, pourvu qu'elles ne se touchent pas, & que les cordons ne se frottent point.

Les Vis.

IL faut avoir à montrer des vis de gros volume en bois & en métal, avec leurs écrous qui s'ouvrent pour en faire voir l'intérieur. Il faut en avoir à filets quarrés, à filets angulaires, à pas alongés & à pas ferrés, &c. & pour faire mieux entendre aux commençants qu'un filet de vis n'est qu'un plan incliné qui tourne autour d'un cylindre, & qu'on doit estimer la hauteur de ce plan, par la distance d'un filet à l'autre, & sa longueur par le développement du filet ; on préparera la machine suivante.

a b, Fig. 4. est un cylindre de bois

Tome II.

O o.

IX.
L. 1. 90.
II. Scdi
Pl. VIII. 1
10, 11,
6 13.



qué d'une grosse ligne noir
 $c b$ d'en-bas doit avoir un
de six pouces.

On fait tourner ce trian
du cylindre , & on en arrê
te avec un peu de cire me
la ligne $c d$, représente u
vis alongé : on détache
pour le développer , & l'on
ce filet de vis est un pla
dont la longueur est $d c$, &
 $d b$.

Figure 11. LA vis d'Archimedes & d
sont passablement bien exp
la figure citée en marge ; u
un peu intelligent l'exécute
ment d'après ce dessein : il
lui dire , que cette machine
en modèle est suffisammen
quand le corps de la vis e

Portion. Les personnes qui sauront tourner pourront exécuter elles-mêmes la vis qui est la piece principale; sinon, l'on s'adressera à un Tourneur un peu adroit que l'on guidera suivant ce que je vais enseigner.

Choisissez un morceau de buis d'Espagne, de poirier, d'alisier, ou de quelqu'autre sorte de bois qui ait de la consistance, qui se coupe bien net sur le tour; qu'il soit outre cela bien sec & sans noeuds. Formez-en un cylindre comme *A*, *Fig. 5.* qui ait les dimensions prescrites ci-dessus; & taillez-le en biseau par les deux bouts, afin que chacun d'eux l'un après l'autre, puisse tourner entre une pointe & une lunette.

L'ayant ainsi placé sur le tour vous le percerez suivant son axe, d'un bout à l'autre, d'abord avec une petite meche, & comme la piece est longue, vous la retournerez bout pour bout pour la percer à deux fois; quand le trou sera à jour, vous l'agrandirez avec des outils plus gros & plus longs, jusqu'à ce qu'il ait sept lignes de diametre & qu'il paroisse bien net dans toute sa longueur.

436 AVIS PARTICULIER

Vous y joindrez ensuite deux morceaux de bois tournés de la même espèce, comme $B C$; & qui y entreront un peu à force de la longueur de trois pouces. Vous ferez sortir le premier d'autant en dehors, l'autre sortira d'un pouce de plus; la partie C , sera une espèce de bobine, sur laquelle on placera la corde du tour; le reste sera cylindrique: au moyen de ces deux pièces ajoutées, le gros cylindre pourra tourner dans deux lunettes, ou collets; & vous y creuserez sur le tour une gorge en hélice, dont les circonvolutions comme $d e$, &c. soient inclinées à l'axe $a b$ d'environ soixante-dix degrés; de manière qu'il y ait toujours une pente suffisante de d en e , quand la machine est élevée de quarante-cinq degrés & même davantage, au-dessus d'un plan horizontal $a h$.

Pour parvenir à creuser régulièrement la gorge sur le gros cylindre, vous diviserez le pourtour du petit cylindre $C D$, en six parties égales, par autant de lignes droites & parallèles à l'axe. Ensuite vous partagerez sa longueur que je suppose être de trente

ignes, en trois espaces égaux, par
 deux cercles que vous tracerez légé-
 rement avec la pointe d'un burin,
 en le mettant sur le tour; & vous
 subdiviserez encore chaque espace
 en six autres plus petits, par autant
 de cercles paralleles marqués au
 crayon, & également distants les uns
 des autres. Cela étant fait, vous mè-
 nerez une ligne oblique du commen-
 cement du premier espace à la pre-
 miere subdivision, de là à la deuxie-
 me, à la troisieme & ainsi de suite,
 jusqu'à la sixieme, où finira la pre-
 miere circonvolution de l'hélice :
 vous en ferez autant sur le second &
 sur le troisieme espace; après quoi,
 avec une scie à main qui ait une
 voie un peu large, ou avec quel-
 qu'autre outil équivalent, vous ferez
 sur cette ligne une rainure de deux
 lignes de profondeur, comme cela
 est indiqué par la *Fig. fg.*

Tout étant ainsi préparé, vous
 mettrez la piece sur le tour, en pla-
 çant la partie *CD*, dans une lunette
 & la partie *B* dans une autre; mais
 la premiere de ces deux lunettes sera
 fendue par en-haut, d'un trait de scie



duquel on creusera la gorge
à l'autre ; d'abord vous ne
la creuser quarrément , c
kk , *ll* , &c. de la largeur
lignes , sur $\frac{1}{4}$ de pouce d
deur ; ensuite avec un ou
chet vous creuserez le dess
espace en demi-rond , de sc
puisse tenir à l'aise , une ba
re de cinq à six lignes de
sans quelle puisse jamais
sortir que par l'un des deu
de la vis (*a*).

La gorge de la vis étant
vée , & la piece enlevée d
tour , vous ôterez les deux
& *DC* ; vous collerez en
deux petits tampons de boi
tres desquels vous mettrez
une de métal & vous

si d'en-haut qui sera plus long que tre, par une vis qui recevra la malle; enfin dans le cylindre creux sert de noyau à la vis, vous ferez commencement de la première onvolution & à la fin de la der- e, un trou auquel vous donnerez ucoup d'entrée, afin que la balle vée au haut de la vis, retombe le-même, par le canal intérieur, ous épargne la peine de tourner is en sens contraire pour la rame- en-bas.

Le modèle de la *vis sans fin*, qui eprésenté de face par la Fig. 13. e en marge, a seize pouces de teur compris le pied sur lequel la hine est montée; la roue a trois ces & demi de diametre avec te-six dents, qui sont refendues iquement, pour s'accommoder ux aux filets de la vis. Le treuil lequel est enveloppée la corde soutient le poids, a un pouce de netre & quinze lignes de lon- ur, il fait corps avec la roue & ne avec elle.

La vis est de fer poli; elle a six

Figure 13.



ment à l'écartement des
roue, en suivant la mét
enseignée ci-dessus. On
à la main avec des lime
finira sur le tour, en su
avec une lime douce, &
une lame de bois & de

Si l'on veut supprim
ments de la monture, c
faire d'une pièce de cu
en *Y* par le haut, (*Fig.*
cevoir les pivots de la v
pivots, comme *o*, plac
en *n*, & retenus par - c
des goupilles; ceux de l
au treuil, se placeront c
P, & de l'autre côté, de
q, coudée en dessous;
en *r*, avec une ou deux
en *Y* sera attachée sur l

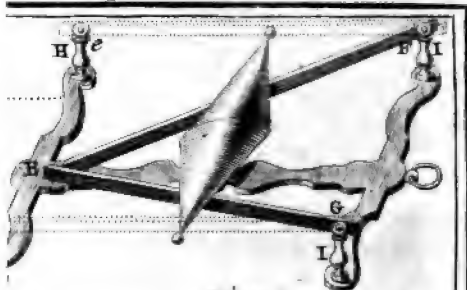


Fig. 3.

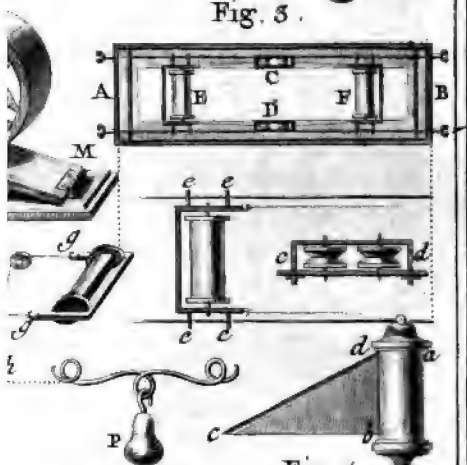


Fig. 4.

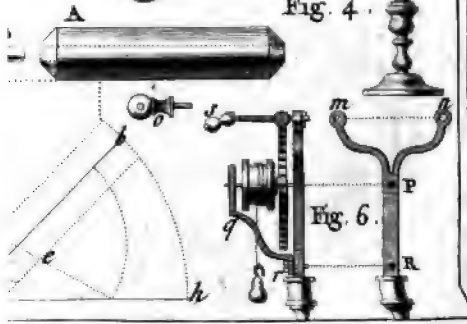


Fig. 6.

**THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY**

**• TILDEN LUNCK AND
TILDEN FOUNDATIONS •**

30R LES EXPÉRIENCES. 44F
onter sur un quarré réservé au bout
de l'arbre de la vis.

*premiere , seconde & troisieme Expé-
riences.*

LES résultats de ces expériences, tels qu'ils sont énoncés dans l'endroit cité à la marge, sont des quantités moyennes auxquelles je me suis arrêté, après un grand nombre d'épreuves; il ne faut pas s'attendre, qu'on les retrouvera précisément les mêmes, quand on répétera ces expériences; la roideur des cordes varie, non-seulement suivant leur grosseur, leur degré de tension, & leur courbure, mais encore suivant la qualité individuelle de la matiere avec laquelle elles sont faites, suivant qu'elles sont plus ou moins neuves, plus ou moins torfes, &c. il n'est guerre possible de prévoir, ni d'apprécier les variations que ces circonstances peuvent causer; dans une école il faut se contenter de montrer avec des cordes neuves & des petits poids aisés à manier, comment on s'y prend pour faire ces expériences en grand, & ce qu'il en a résulté, lorsqu'elles ont

IX.
L E Ç O N
III. Se^{te}ie
Pl. IX. F
2 & 3.

442 AVIS PARTICULIERS

été faites à loisir & par mains de maîtres. On pourra attacher les cordes à la traverse d'une machine que j'ai décrite à l'occasion de la premiere expérience de la troisieme Leçon pag. 62. & qui est représentée en entier Tome I. des *Leçons de Physique*, troisieme Leçon, Fig. 3. en mettant deux crochets sous la traverse d'en-haut.

Ayez soin que les deux cylindres de différentes grosseurs, sur lesquels vous enveloppez les cordes, soient cependant de même poids, en garnissant les deux bouts du plus petit, avec deux viroles de plomb.

Les cordes dont je me fers pour faire ces expériences en petit, sont fabriquées en soie, comme les cordons des sonnettes; & pour connoître leurs grosseurs respectives, je leur fais faire à chacune un certain nombre de tours sur un même cylindre, & je juge du rapport de leurs diametres, par les espaces qu'elles ont remplis.

IX.

ÉCOLE.

Section.

IX. Fig.

5.

Quatrieme & cinquieme Expériences.

ON attachera encore les fils de la quatrieme expérience, à la machine

Dont je viens de faire mention, ou bien à la traverse mobile *H H*, une autre que j'ai décrite page 3, & suiv. mais au lieu de diviser la petite corde formée avec des fils tors ensemble, par en-haut & par en-bas, comme il est représenté par la Fig. 4. citée en marge, ce qui ne manqueroit pas de les faire détordre, faut les tenir réunies, en les attachant par en-haut à un seul crochet, & en mettant les poids dans un bassin de balance que l'on attachera à l'autre bout.

Pour la cinquieme expérience, les cordes de chanvre valent mieux que les cordes de boyaux; si elles ont deux ou trois lignes de diametre, cela suffira: pour les mouiller il ne faut point tirer dessus, mais y passer l'éponge légèrement & promptement d'un bout à l'autre, en les maintenant droites d'une main, tandis qu'on les mouille avec l'autre.

Sixieme Expérience.

J E prends pour cette expérience, les vessies de veau ou de cochon, que j'ouvre par un bout & par l'autre.

IX.
LEÇON
III. Sectio
Pl. IX. Fi
6.



point, & pour que encore
l'air ne se perd point par la
cette partie de la vessie ,
joindre au tuyau : le der
bas, doit être garni d'un
peu fort. Celui d'en-haut
un chalumeau incliné , pa
puisse souffler commodér
bouche ; on pourra le
tube de verre joint au bo
la cire molle ; c'est assez q
tre pouces de longueur ;
metre intérieur doit être
de deux lignes & demie
on auroit peine à faire
dans les vessies. Comme
pas les enfler assez d'un s
il faut tenir le bout du t
avec la langue , tandis qu
haleine. On fera bien de c

l'en fera aussi moins exposé à
 rsure des insectes, qui sans cela
 ient bien-tôt percé de toutes

t qu'on se serve pour porter
 ssies de là deuxième machine
 j'ai parlé ci-dessus au sujet de
 trième expérience, soit qu'on
 sse un support exprès dans la
 de celui qui est représenté par
 re 6, citée en marge : on fera le
 r tuyau de communication plus
 ue les autres, afin qu'il puisse
 à travers l'épaisseur de la tra-
 d'en-haut, avec une portée en-
 is qui l'arrête, & quelques filets
 , sur la partie excédente, qu'on
 dra avec un opercule, faisant
 , & percé par en-haut pour
 oir le chalumeau avec lequel
 it introduire l'air.

est à propos d'avoir quelques
 metres ordinaires, pour en faire
 ôtre les défauts, & pour indi-
 les moyens de les rendre moins
 neux.



448 AVIS PARTICULIERS

pouces de hauteur sur vingt-six lignes de diametre intérieurement : & je le fais de cuivre fondu , parce que cela est plus facile & moins dispendieux , que de faire battre & fonder du laiton de l'épaisseur dont il faudroit qu'il fût.

Vous choisirez donc un morceau de bois bien sain , sans nœuds , & assez sec pour n'avoir point à craindre qu'il se gerce ou qu'il se fende ; vous en ferez sur le tour , un modèle pour le Fondeur conformément aux dimensions prescrites ci-dessus , & ayant égard à la retraite que souffre le métal coulé en se refroidissant , & à ce qu'il en faudra ôter par dedans & par dehors en le travaillant ; c'est-à-dire , que les deux parties *A*, *B*, *Pl. XX.* qui représentent le noyau n'auront que vingt-quatre lignes de diametre , & que le cylindre *ab*, qui doit faire le corps de la pompe doit avoir vingt-huit lignes de diametre sur quatorze pouces & trois lignes de longueur , avec des renflements en *c*, en *d* & en *e* pour former des moulures : & outre cela vous ajouterez au modèle deux languettes con

se
f. 11

f, f, afin qu'il se trouve sur deux côtés opposés de la piece, des petites masses plates, au moyen desquelles on puisse l'assujettir & l'empêcher de tourner, quand on travaillera le dedans avec *l'alaisoir*.

Cet outil est composé, d'une noix C, garnie de couteaux en nombre impair, comme trois ou cinq, & d'une tige de fer D, avec un manche de bois semblable à celui d'une tarière. La noix est de cuivre de fonte, elle est prise dans un cylindre de quatre pouces de longueur, & d'un diamètre de deux lignes plus petit que le noyau A B, sur lequel on a fait le creux de la pompe. Il est entaillé d'un bout à l'autre par autant de rainures qu'on a de couteaux à y placer; & les intervalles entre deux rainures, sont creusés comme on le peut voir en F, où cette piece est représentée par une coupe perpendiculaire à l'axe, afin que les couteaux de cuivre puissent se dégager, & laisser à l'outil la liberté d'agir. Les couteaux sont des lames d'acier trempé, qui ont six lignes de largeur sur trois d'épaisseur avec un biseau

450 AVIS PARTICULIERS

fort court, comme on le peut voir par la coupe G. Le tranchant du seau ne doit point être une ligne parfaitement droite, mais un peu courbe, afin que les couteaux mordent point par leurs extrémités, mais seulement sur les trois quarts de leur longueur.

La noix est percée quarrément d'un bout à l'autre, & suivant son axe; le bout de la tige limé en conséquence, y entre juste, & il est retenu par une clavette. L'autre bout limé plat, mais avec trois bonnes lignes d'épaisseur, entre dans le manche, par une mortaise à jour, dont la longueur coupe le fil du bois, & la partie qui passe en dehors est percée pour recevoir une clavette, qu'on puisse ôter aisément.

Pour alaiser la pompe, après l'avoir bien lavée & ôté tout le sable, on l'enferme entre deux planches garnies de tasseaux, & de manière qu'elle ne puisse pas tourner, & l'on assujettit le tout sur un banc ou sur un établi de Menuisier, avec deux valets ou autrement; on la tient inclinée, afin que le cuivre enlevé

par les couteaux puisse tomber , & ne cause point d'engorgement. On y fait entrer l'alaisoir en tournant toujours du même sens , jusqu'à ce qu'il sorte par l'autre bout ; alors on le tire entièrement hors de la pompe en ôtant le manche qu'on remet ensuite , pour recommencer à faire agir l'outil. Quand on s'apperçoit qu'il ne mord plus , on donne un peu de fer aux couteaux , c'est-à-dire qu'on les fait sortir un peu plus en mettant dessous , une petite lame de cuivre très-mince : il suffit souvent d'en mettre sous un des couteaux , car le moyen de bien alaiser , est de mordre peu à la fois.

Quand on a ainsi enlevé tout le feu de la fonte , c'est-à-dire la première superficie du cuivre , qui est dure & graveleuse , on ne fait plus agir qu'un ou deux couteaux , en garnissant les intervalles de ceux dont on veut suspendre l'action , avec des lames de bois amincies par les bords. Ces garnitures qu'il faut renouveler & multiplier de plus en plus à mesure que l'ouvrage avance , font que l'alaisoir tourne plus rondement , que le creux de la pompe en doivent plus

452 AVIS PARTICULIER :
exactement cylindrique , & que sa
surface en est plus unie.

Mais malgré cette attention à gouverner l'alaisoir , il reste toujours des sillons circulaires , fort peu profonds à la vérité , mais qui ne manqueraient pas de nuire au mouvement du piston , qui doit se faire selon la longueur de la pompe : pour les effacer , vous préparerez un cylindre de bois tendre , deux fois pour le moins aussi long que la pompe , & sur lequel elle puisse glisser aisément ; vous le soutiendrez par les deux bouts avec deux piliers de trois ou quatre pouces de hauteur assemblés solidement sur une planche , & vous ferez frotter dessus , l'intérieur de la pompe suivant sa longueur , avec du grès broyé & de l'eau , ayant l'attention de faire tourner la piece peu-à-peu , afin que cette façon s'étende sur toute la surface également ; on finira par adoucir les traits avec de la ponce qu'on emploiera au lieu de grès.

Quand la pompe aura été alaisée ainsi , l'on fera bien de s'assurer de son état , c'est-à-dire d'éprouver , avant d'aller plus loin , si elle est bien

ylindrique par dedans, car sans cette condition, une machine pneumatique ne vaut jamais rien; pour cet effet, on construira le piston, & on le fera aller & revenir plusieurs fois d'un bout à l'autre pour sentir, s'il est également ferré partout: le piston se fera de la manière suivante.

HI, est une tige de fer quarrée, limée bien droite & adoucie, de seize pouces de longueur sur cinq lignes d'épaisseur dans les deux sens, ayant un épaulement en *H*; & depuis *I* jusqu'en *K*, une partie de trois pouces de longueur, & du double plus large que le reste, avec deux trous de trois lignes de diamètre chacun & taraudés pour recevoir des vis. Au-dessus de l'épaulement *H*, la tige toujours quarrée est réduite à trois lignes d'épaisseur, & formée en vis par le bout sur une longueur de trois ou quatre lignes; au-dessous de la partie plate *IK*, est un étrier d'une forme à-peu-près ovale, dont le grand diamètre a cinq pouces & le petit seulement trois. Cette partie peut être arrondie partout, hors l'endroit où se pose le pied, qu'il faut limer plat.

454. A VIS PARTICULIER.

Sur la tige quarrée au-dessus de laquelle vous enfilerez une rondelle de cuivre un peu épaisse, d'une bonne ligne plus petite en diametre que l'intérieur de la pompe ; vous la ferez reposer sur l'épaulement H, & pour le mieux vous l'y souderez à soudure forte. Ensuite vous enfilerez alternativement sur la même tige, trois molettes de liege de même largeur que la précédente, sur dix lignes d'épaisseur, & trois morceaux de cuir de vache dont chacun excède son liege, de huit à neuf lignes tout-au-tout ; enfin vous ferez entrer à vis une autre rondelle de cuivre semblable à la première, qui couvrira & ferrera toutes ces pieces ensemble. Il faut ensuite raser l'excédent de la vis, & faire en sorte que le plan supérieur du piston, soit bien droit, & à l'équerre avec ses côtés. Pour faire tourner commodément la dernière rondelle, on pourra y faire deux trous à demi-épaisseur, afin de la saisir avec une pince ronde ou avec un outil fait exprès.

Vous choisirez pour les molettes de liege, celui qui est le plus plein, le plus également flexible, vous l'ar-

rendrez selon le fil , & vous rendrez les deux plans bien paralleles entr'eux. La peau de veau doit être choisie bien égale , & mince ; les morceaux étant taillées , je les tiens pendant une heure ou deux dans un mélange de trois parties d'huile d'olives , avec une de suif de mouton médiocrement chauffé.

Quand le piston est préparé comme je viens de le dire , il a la forme qu'on voit en *L* , les cuirs excèdent le liege parallelement entr'eux. Alors on le pousse dans la pompe , & les bords excédents se couchent tous du même sens , comme on le peut voir en *M*. Si l'on remarque que les cuirs en s'étendant tombent plus bas que l'épaisseur du liege destiné pour chacun d'eux , il faut couper ce qu'il y a de trop , afin qu'ils ne se recouvrent pas l'un l'autre ; & que le diametre du piston demeure le même dans toute sa longueur.

Le piston dans cet état , quoiqu'il ne soit point encore fini , peut servir à éprouver , comme je l'ai dit , l'intérieur de la pompe : si par cette épreuve on s'apperçoit qu'elle fût plus large

456 AVIS PARTICULIERS

par un bout que par l'autre, ou, ~~ce~~ qui est encore pis, si le piston se trouvoit plus lâche au milieu que vers les extrêmités, il faudroit de nouveau faire agir l'alaisoir & en effacer les traits, comme je l'ai enseigné ci-dessus; si au contraire on sent que le piston glisse d'un bout à l'autre avec une parfaite égalité, on achèvera le corps de pompe en le façonnant par dehors.

Pour cet effet, on le mettra sur le tour, par le moyen d'un cylindre de bois *NO*, qu'on y fera entrer un peu à force d'un bout à l'autre, & qui aura à l'une de ses extrêmités, une poulie de quatre pouces de diametre, pour recevoir la corde sans fin d'une roue à-peu-près semblable à celle des Couteliers; car on auroit bien de la peine à tourner au pied une piece aussi forte. Il est bien essentiel que le cylindre ne se décentre pas pendant cette opération, & cela pourroit arriver si les pointes du tour, s'enfonçoient dans le bois; pour prévenir cet accident, avant que de tourner le cylindre, on chassera à force dans les deux bouts du morceau de bois,

bois, des coins de cuivre dans la tête desquels on marquera les centres avec un poinçon ou un foret ; & s'il arrivoit que ce cylindre fût quelque temps sans servir, il ne faudroit pas manquer de le présenter sur le tour, pour vérifier de nouveau sa rondeur, avant de le charger du corps de la pompe : on ne doit point oublier avant d'en venir au tour, d'enlever avec la lime les masses plates *f, f*, ni d'ébarber les autres endroits où la fonte auroit laissé des bavures capables de faire sauter le burin ou le grain d'orge.

Le Tourneur prendra donc dans les renflements *c, d, e*, les moulures *g, h, k*, & le carré *i*, ayant soin de tenir cette dernière partie aussi saillante que les deux moulures *g, h* : il mettra d'épaisseur le reste de la pièce, avec les outils à biseau ; il coupera carrément les deux bouts, & il adoucira les traits, en traînant sur la pièce des limes douces, & ensuite des lames de bois tendre avec de la ponce broyée à l'eau ; il la polira enfin avec de la ponce encore plus fine & de l'huile, & il finira par

458 AVIS PARTICULIER

enlever ce qu'il y a de gras, avec du linge blanc & du tripoli à sec.

La piece qui fermera la pompe en-haut, est une espece de couvercle de cuivre *pp*, que le Fondeur coulera sur un modele de bois qu'on lui donnera : quelque façon qu'on lui donne à l'extérieur, il faut toujours y réserver un quarré large & épais *pp*, pour recevoir des vis de trois à quatre lignes de longueur ; le dessus doit avoir un plan circulaire de seize à dix-huit lignes de diametre, & l'épaisseur de la piece en cet endroit, aura au moins trois lignes avec un trou au milieu, large de quatre lignes, pour recevoir le bout du canal du robinet. Une attention qu'il faut encore avoir, c'est que le fond intérieur soit bien dressé, afin que la face supérieure du piston le touche exactement dans toute la largeur. Ce couvercle ainsi préparé s'emboîte sur le haut de la pompe & s'y soude à l'étain ; mais il faut auparavant qu'il soit joint au robinet.

Les parties principales du robinet, sont le canal *R*, dont on voit la coupe à côté, la boîte *ss*, & la clef

Vu : les deux premières pourroient être d'une même piece ; mais il vaut mieux les travailler séparément & les joindre ensuite : on pourroit aussi faire la clef d'un seul morceau de fonte ; mais on fera mieux de la séparer de sa poignée , pour ne point risquer de perdre les façons de celle-ci , quand l'autre ne réussit pas : voilà donc quatre pieces à fonder sur des modèles.

On pourra donner à la tige qui fait la plus grande partie du canal , la forme d'un balustre long de quatre pouces & demi & d'un pouce de diametre dans sa partie la plus renflée ; on le percera sur le tour , & le trou bien netoyé & alaisé avec une broche ou équarrissoir d'acier trempé, n'aura pas moins qu'une ligne & demie de diametre dans toute sa longueur. Le haut de cette piece sera une assiette d'un bon pouce de largeur , avec une vis au milieu grosse comme le petit doigt , & longue de cinq à six lignes. Par en-bas , le trou sera élargi & taraudé pour recevoir une pareille vis , par laquelle cette tige s'attache à la boîte.

260 AVIS PARTICULIERS

Le morceau de cuivre fondu dont on fera la boîte, sera un prisme exagone par le tiers de sa longueur pris au milieu; le reste étant arrondi de part & d'autre avec quelques moulures, comme on le peut voir en s. s. Cette pièce viendra creusée à la fonte, par le moyen d'un noyau cylindrique gros comme le doigt, sur lequel le fondeur la coulera; on ajoutera aussi au modèle sur le milieu de deux faces opposées du prisme, deux petits cylindres de cinq à six lignes de diamètre, sur autant de longueur, pour faire de l'un une vis qui joigne la boîte au canal, & de l'autre, un tenon par lequel on l'attache sur le couvercle de la pompe. On proportionnera le modèle de manière que la boîte toute finie, puisse avoir deux pouces & demi de longueur sur un pouce $\frac{3}{4}$ de diamètre dans son milieu,

Il faut commencer par nettoyer la boîte intérieurement, & y faire la place de la clef, avec des équarrissoirs plus gros les uns que les autres, en commençant avec les plus petits. Ces équarrissoirs sont des broches d'acier

trempé, taillés à quatre ou à cinq pans, qui vont en augmentant de grosseur d'un bout à l'autre, comme si on les fait tourner dans la piece qu'on veut équarrir, en les saisissant avec un tourne-à-gauche de fer ou de bois, par un tenon plat & épais, qu'on a réservé au plus gros bout, & qui doit être trempé moins dur que le reste. Le dernier de ces outils, qu'on employe, celui qui acheve l'intérieur de la boîte, doit avoir ses angles tranchants tellement inclinés à l'axe, qu'étant entré dans la piece des $\frac{1}{4}$ de sa longueur, il en résulte un trou qui ait par un bout douze à treize lignes de diamètre, & par l'autre seulement sept à huit lignes; & pour adoucir la boîte en dedans & effacer les traits circulaires que l'équarrissoir pourroit avoir faits, il faut en finissant, ne laisser mordre qu'un angle de l'outil, en suspendant l'action des autres par des lames de bois appliquées sur les faces; ou bien en les couvrant avec des bandes de cartes à jouer; bien entendu qu'on choisira pour cela celui de ces angles, qui sera le plus droit à la regle.

462 AVIS PARTICULIERS

La boîte étant ainsi équarrie par dedans, on la mettra sur une broche de bois dur, pour tourner les deux parties *s*, & pour dresser les deux bouts; après cela on finira à la lime les faces de la partie du milieu: on formera les filets de la vis qui doit recevoir la tige *R*; on taillera à cinq ou six pans, le tenon qui est diamétralement opposé à cette vis, & l'on percera l'un & l'autre avec les mêmes outils qui ont fait le canal dans la tige *R*.

Il est temps alors d'attacher la boîte du robinet sur le couvercle de la pompe; il faut qu'elle y tienne solidement, & que l'air ne puisse point passer par la jonction: dans cette vue, vous limerez l'intérieur du trou fait au couvercle, conformément à la figure du tenon qui doit y entrer, & vous lui donnerez beaucoup de champfrain, du côté qui répond à l'intérieur de la pompe; vous chaufferez les deux pièces, & vous aviverez fortement avec de la résine & de la soudure d'étain, les faces qui doivent se toucher; vous placerez le tenon dans son trou, & vous le rivez for

ement ayant soin de l'arraiser ensuite, afin que le dessous du couvercle soit toujours bien droit.

Vous joindrez de même la tige R à la boîte, c'est-à-dire, que vous aviez avec la soudure d'étain, les parties qui doivent se toucher, & vous les joindrez le plus exactement que vous pourrez, par le moyen de la vis : après quoi vous présenterez cet assemblage sur le tour, pour voir si tout est bien droit & bien centré : s'il manquoit quelque chose à cet égard, vous y remédieriez d'une part en battant un peu la rivure du tenon, d'un côté ou de l'autre, & d'autre part, en limant un peu sous la base de la tige R, pour la faire tourner davantage sur la vis, en faisant mordre le taraud dans l'écrou, pour le rendre plus aisé.

Quand vous aurez ainsi joint ensemble le canal R, la boîte s s, & le couvercle p p, vous souderez celui-ci à la pompe : mais afin que cette soudure soit exacte & solide, vous commencerez par chauffer les pièces, & quand elles seront jointes l'une à l'autre, vous continuerez de faire en-

rer la soudure tout autour de la jonction, & vous finirez par y en mettre un petit cordon, qu'il ne faudra qu'aproprier à la lime sans l'enlever entierement ; comme il faudra aussi avec quelque outil long & tranchant par le bout, gratter les bavures de l'étain, qui aura pu couler dans la pompe, & qui, si elles restoient, ne permettroient pas que le piston allât toucher le fond : on soudera de même la tige R sur la boîte.

Lorsque vous aurez fini ces deux soudures, & que vous aurez netoyé la piece par dehors & par dedans, vous en ferez l'épreuve, en bouchant le canal qui communique de la boîte à la pompe, & en dressant celle-ci pour la remplir d'eau bouillante : s'il y a encore quelqu'endroit où la soudure n'ait point pris, & qui ne soit bouché que par la résine, l'eau chaude s'y fera jour, & le fera connoître. Si cela n'arrive pas, vous attendrez que cette eau ne soit plus que tiède, & pour plus grande sûreté, vous appuyerez fortement dessus avec le piston : sur la foi de cette dernière épreuve, s'il ne paroît aucun défaut.

Pous continuerez la construction de la machine en finissant le robinet.

V, est un morceau de cuivre fondu, arrondi sur le tour & dressé à la règle, qui doit remplir tellement la boîte, que les surfaces se touchent de par-tout ; l'équarrissoir, le tour & la lime ne procureront jamais un contact si exact, il ne faut employer cette première façon que pour faire entrer la clef jusqu'aux trois quarts de sa longueur ; je dirai ci-après comment on fait le reste. Il faut réserver au bout le plus menu de cette pièce, une vis de trois ou quatre lignes de longueur, sur autant de diamètre, & à l'autre, un tenon avec une portée pour la joindre à la poignée avec une forte goupille, qu'on puisse ôter au besoin : cet assemblage étant fait, vous ajusterez la clef dans la boîte de la manière suivante.

Ayez du sable de Fondeur neuf & passé au tamis, à son défaut vous prendrez la ponce broyée ; détrempez l'une ou l'autre dans de l'eau un peu chargée de savon blanc, mettez-en légèrement avec le bout du doigt sur la clef, & faites-la tourner avec

la main dans la boîte en la poussant en avant & en la retirant en arrière, par cet ajustage des clefs de robinet, n'est point aisé pour quiconque n'y s'y est point exercé pendant un certain temps; cependant avec un peu d'attention & de patience, on y viendra à bout. Il ne faut jamais faire tourner la clef un tour entier, du même coup de main; il ne faut pas non plus manquer de pousser & de tirer à soi la clef chaque fois qu'on la fait tourner; sans cela, on forme des sillons rentrants sur eux-mêmes, & c'est gâter l'ouvrage. Il faut aussi après cinq ou six coups de poignet, découvrir les surfaces, tant de la boîte que de la clef, en les essuyant avec un linge, pour les examiner & reconnoître les endroits qui portent: car ce n'est qu'en ces endroits-là qu'il faut mettre du sable: si l'on en mettoit aux parties qui ne touchent point, ce seroit le moyen de les creuser davantage; si l'on appercevoit sur la clef, des endroits creux qu'il seroit trop long d'atteindre avec le sable, on pourra abbréger l'ouvrage, en limant doucement les endroits qui

ent, avec une lime entre *douce &*
de qui ne soit point usée.

La clef étant ajustée ou à-peu-près,
il s'agit de songer à la percer ; vous y
d'abord un trou diamétral, un
plus petit que celui du canal, &
qu'il se rencontre dans son a-
gement quand on fera tourner la

mais comme elle pourroit avan-
cer encore un peu dans sa boîte, soit
qu'elle n'ait point fini de l'ajuster,
que par la suite on ait besoin de
changer de nouveau, pour réparer
quelque défaut, vous ferez bien de
vous en mettre le centre du trou tout-
fait dans la direction du canal,
un peu en deçà en tirant vers la
poignée ; ou bien avec une queue-
rat vous le ferez un peu oblong.
Il sembleroit de dire que le trou diamé-
tre de la clef, doit être dirigé per-
pendiculairement au plan qui passe
par les deux fleurons de la poignée.

Le trou étant percé & proprement
raboté par les bords, vous en perce-
rez un autre de même grosseur dans le
même cercle, mais à quatre-vingt-dix
pieds de distance, & qui aille obli-
quement tomber dans l'axe de la clef.

468 AVIS PARTICULIERS

du côté du petit bout : il faut bien prendre garde que ce trou ne communique avec le premier.

Enfin vous percerez un troisième trou suivant la longueur de la vis qui est au bout de la clef, & vous le prolongerez dans l'axe, jusqu'à ce qu'il rencontre le trou oblique dont je viens de faire mention ; les bords de ce trou seront bien dressés & fraisés, & le bout de la vis sera coupé un peu en biseau, afin qu'on puisse le fermer exactement, en appliquant dessus, quelque corps plat garni d'une matiere flexible.

Quelque soin que vous ayez pris d'ébarber les trous de la clef, ne manquez pas de la remettre dans la boîte avec un peu de sable & d'eau pour la roder légèrement, & vous assurer que son ajustage n'a rien perdu ; après cela vous la couvrirez de gros papier, & vous la mettrez en lieu de sûreté : vous boucherez aussi la boîte par les deux bouts avec du liège, & vous continuerez de construire la machine.

Ce qu'il est à propos de faire maintenant, c'est la platine : vous chois-

Prenez pour cela une plaque de laiton, qui ne soit ni pailleuse ni gercée, d'une épaisseur égale dans toute son étendue; vous l'arrondirez suivant un trait de compas qui ait dix pouces de diamètre, & vous la ferez dresser & planer par un Chaudronnier adroit; comme cette dernière façon pourroit lui faire perdre sa rondeur, vous l'arrondirez avec le compas, un nouveau trait que vous suivrez à la lime. Si ce cuivre a été bien plané & dressé à la règle, il suffira de le limer sur une pierre pour le blanchir, & de le plonger dans l'eau pour enlever les traits de la lime; le dessous n'étant point exposé à la vue, n'a pas besoin de cette façon, si ce n'est au centre & aux bords, à cause de la soudure. De quelque façon qu'on prépare la platine, soit qu'on la fonde sur un modèle, soit qu'on la prenne dans une table de laiton, il faut faire en sorte qu'étant finie, elle ait au moins deux lignes d'épaisseur.

La platine doit être rebordée d'un cercle de cuivre, qui s'élève de neuf à dix lignes au-dessus de son plan supérieur: pour préparer ce cercle,

470 AVIS PARTICULIERS

vous prendrez une bande de laiton d'une bonne demi-ligne d'épaisseur & un peu plus de trente pouces de longueur : vous la plierez circulairement, pour faire joindre les deux bouts que vous souderez à soudure forte, mais qui ne soit point trop aigre, afin qu'elle puisse souffrir le marteau; après cela vous arrondirez & vous forgerez le cercle sur une bigorne jusqu'à ce qu'il soit presque assez large, pour que la platine puisse entrer dedans; alors vous le monterez, sur un plateau de bois nouvellement arrondi au tour, & vous dresserez les deux bords; ensuite vous y formerez un drageoir; vous figurerez une moulure en-dessus & vous polirez avec de la ponce à l'huile; quand au dedans, vous le nettoyez à la main avec la lime & la ponce. Si la platine alors se trouve encore un peu trop grande pour entrer dans le drageoir, vous la diminuerez en limant les bords, jusqu'à ce qu'elle y soit ajustée. Il ne restera plus alors qu'à souder le cercle, mais cette soudure ne doit se faire qu'après celle qui fixera la platine sur la tige du robinet.

- Vous percerez la platine au centre, & vous tarauderez le trou, pour la vis qui est au bout de la tige R : vous la mettrez en place, & vous examinerez si elle se monte bien droite ; & si elle s'applique exactement sur l'assiette qui doit la recevoir ; alors vous séparerez les pièces pour les chauffer & les aviver avec l'étain & la résine, & vous les rejoindrez pour achever la soudure ; vous ferez de même pour le cercle.

La vis qui reçoit la platine, doit être assez longue pour excéder de cinq à six lignes son plan supérieur : & sur la moitié de cette longueur vers le bout, les filets seront tranchés par deux rainures diamétralement opposées, de sorte qu'une pièce qui sera vissée sur cette partie, n'empêchera pas que l'air ne passe du récipient dans le canal du robinet. Et quand on voudra que l'air n'y passe point, il suffira de visser la pièce plus avant, afin qu'elle se trouve sur les filets pleins.

Ce n'est point assez que la platine soit portée par le centre, vous la soutiendrez encore par trois conso-

les, qui seront attachées d'une part à sa circonférence, & de l'autre sur le quarré pp , que j'ai dit qu'il falloit réserver au couvercle de la pompe. vous ferez les consoles avec des bandes de laiton un peu épaisses, que vous plierez & découperez suivant votre goût, si vous n'êtes pas à portée de faire autrement; mais elles auront bien meilleure grace, si vous pouvez les faire fondre sur un modèle préparé en cire ou en plomb par un Sculpteur; étant réparées & mises en couleur d'or, elles rendront la machine bien plus élégante.

De quelque maniere que vous fassiez ces consoles, il faut qu'elles aient par en-bas, deux petites oreilles qui s'appliquent sur le quarré pp , & qui s'y attachent avec deux petites vis: & vous prendrez bien garde en perçant les trous & en les taraudant, d'atteindre jusqu'à l'intérieur de la piece. Il faudra réserver dans le haut de la console ou y souder une petite masse, qu'on puisse limer d'équerre pour faire poser la platine dessus, & l'y arrêter avec une vis à tête perdue; & afin que l'eau qu'on répar-

la platine, ne puisse point
par là, vous enfermerez sous
de la vis, un petit anneau de
bras.

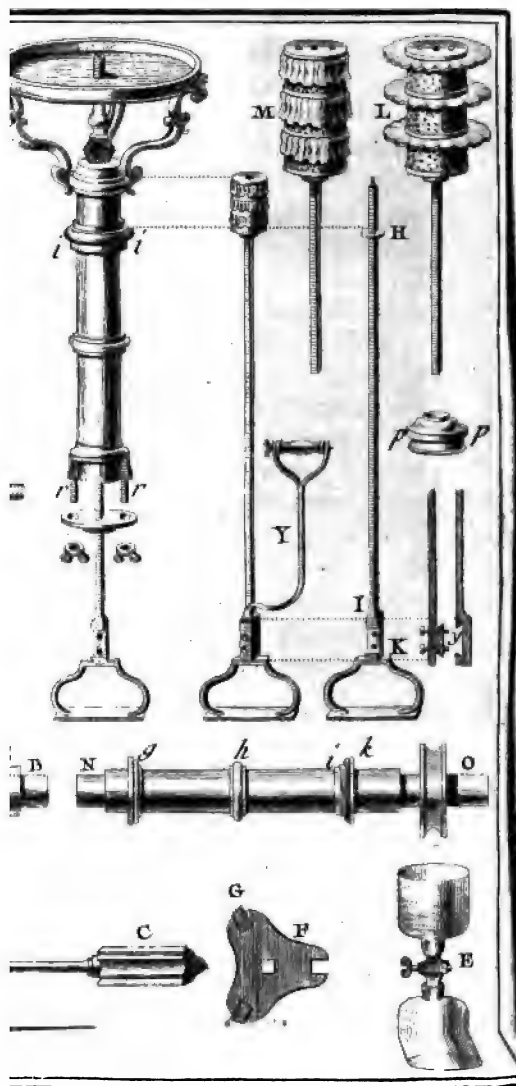
Imagine bien que les consoles
sont être placées à égales distan-
ce de l'autre ; mais il ne faut
pas manquer de les arranger de ma-
nière, que la poignée de la clef du
milieu se présente au milieu de deux
autres, & le bout de la clef, vis-
à-vis de la troisième.

Quand vous aurez mis la machine
mécanique dans cet état, vous
ferez ce qui reste à faire à la tige
de fer ; c'est une branche de fer
recourbée comme on le voit par
la figure, aplatie par en-bas, & ouverte
comme de fourchette par en-haut ;
cette pièce s'attache en K, par le
milieu d'une coulisse taillée en queue
de poisson comme y, & de deux fortes
vis qui traversent les deux pièces,
qui en assurent l'assemblage. La
fourchette contient un manche de
bois, qui a quatre pouces de lon-
gueur, & qui tourne librement, sur
une broche de fer, garnie d'une tête
de fer par un bout, avec quelques
autres. *me II.* R s



pouce & demi de la tige
& un peu plus par en-
la limer à pans , ou la
cela est tout-à-fait arbi

Enfin vous enfilerez
quarrée du piston, un p
de quatre pouces & de
tre, dont la face supér
droite , & vous y ferez
pour entrer sur les deux
r r , pour lesquels vo
aussi deux écrous à or
rants sont aplattis dan
est au-dessus des filets
chés chacun avec deu
leurs écrous dans l'épai
de pompe , mais qu'il f
de raser en dedans , af
nuisent pas au passage



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

fait d'un morceau de planche , dont le fil ne soit point interrompu par des neuds ; & que les trous par où passent les deux vis , seront faits sur une ligne qui coupe à angles droits la fente diamétrale dont je viens de parler : il reste encore quelque chose à faire tant à la boîte qu'à la clef du robinet , pour achever complètement la pompe , mais on attendra pour cela qu'elle soit montée sur son pied.

Que le pied de la machine pneumatique soit assez fort pour porter la pompe , & résister aux efforts de celui qui fait agir le piston , qu'il ait assez d'affiette pour n'être pas facilement renversé ; quand au reste , il est susceptible de toutes les formes qu'on voudra lui donner , & de tous les ornemens dont on jugera à propos de l'enrichir : je me suis borné dans cette partie , comme dans toutes les autres , au nécessaire & à la propriété , & j'ai trouvé dans cette économie un avantage , qui se rencontre rarement avec un grand appareil de pieces superflues. Je veux dire un certain degré de légéreté , qui permet de transporter aisément & sans

cinq pieces.

Chacun des montants ,
Pl. XXI. , a trente-cinq ou
pouces de hauteur & deux
en quarré au plus gros ; pour
tourner régulièrement , il
sera un calibre avec du carton
un feuillet de bois fort
l'appliquer successivement
côtés opposés d'une piece
corroyée , pour tracer le p
vriier coupera le bois suiva
& il en fera autant avec
calibre sur les deux autres
fera bien , en finissant cha
ceau , d'abattre les deux
térieurs , par un champfra
lignes de largeur & de la

lans toute leur hauteur , celui de derriere *B b*, quoique taillé comme eux, ne monte que jusqu'à la tablette d'en-bas.

La tablette supérieure *C*, dont on voit le plan en *c d e*, est faite d'un seul morceau qui a seize lignes d'épaisseur, & qui est orné de quelques moulures tout autour; il y a au milieu, un trou rond dans lequel le quarré *i i*, de la pompe doit entrer juste. Dans cette tablette sont assemblés les deux montants *a, a*, & un troisieme *D*, qui descend perpendiculairement sur la tablette inférieure & qui s'y assemble aussi. Ce dernier montant est pris dans un morceau de bois de quinze lignes d'épaisseur; il est arrondi par la face qui regarde le devant de la machine; l'autre côté qui est plat, a trois pouces & demi de largeur, & porte un avant-corps de quatre lignes d'épaisseur, sur deux pouces de large, dont les bords sont taillés en queue d'aronde, comme on le peut voir en *f g*.

La tablette inférieure *E*, dont on voit le plan en *g h h*, a un bon pouce d'épaisseur, elle a aussi un trou

rond dans lequel doit entrer juste toute la partie de la pompe qui est au-dessous de la premiere moulure; & comme il y a sur cette partie, deux tirants qui font un peu de saillie, il faut que le trou soit échancré, pour les laisser passer. On voit par là, que la distance entre les deux tablettes doit être telle, que la pompe pose sur l'une par la portée qui est sous la moulure d'en-haut, & sur l'autre, par celle qui est sous la moulure d'en-bas: & quand à l'écartement que cette tablette doit faire prendre aux pieds, il sera suffisant, s'il est de vingt-deux pouces pour les deux du devant *AA*, & de quatorze pour celui du derriere, à compter de la ligne *AA*.

Vous mettrez la longueur de la tablette inférieure suivant le fil du bois; & comme les tenons *h*, *h* seroient trop tranchés, vous y en rapporterez à bois de fil; ou bien vous ferez la tablette de trois piéces, en rapportant deux morceaux à bois de fil, dans lesquels vous prendrez les deux tenons *h*, *h*. Tous les tenons du pied doivent être collés & chevillés, & au lieu d'être simples on

seroit bien de les faire à fourchette : mais ce qu'il y a de plus essentiel , c'est que l'assemblage & les trous des tablettes soient faits de maniere que la pompe se monte bien d'à-plomb , & que les deux tablettes soient de niveau en tous sens , quand le pied sera posé sur un plan horizontal.

Il est indispensable de couvrir le pied de la machine pneumatique avec une peinture à l'huile ou avec une couleur détrempée au vernis , à cause de l'eau qui tombe fréquemment dessus , & qui ne manqueroit pas de pénétrer bien-tôt dans les assemblages , de pourrir ou de faire déjetter les bois. Il sera fort bien par exemple, en noir & rouge , toutes les faces extérieures étant de la premiere couleur , & celles du dedans avec les tranches & les moulures distinguées par la seconde ; le Vernisseur n'oubliera pas de marquer en or les champfrains faits aux montants , & d'enjoliver le reste avec quelques ornements. Enfin vous pourrez faire mettre en bas des montants , des chauffons de bronze , qu'on trouve tout faits chez les Fondeurs , & vous les ferez mettre en cou-

480 AVIS PARTICULIERS

leur d'or , comme les consoles de la platine , & la poignée de la clef du robinet.

La machine étant placée sur son pied , arrêtée par les tirants qui traversent le plateau sous la tablette inférieure, vous y donnerez la dernière main par l'épreuve suivante. Munissez-vous d'une peau de chamois passée à l'huile , qui soit par-tout d'une épaisseur à-peu-près égale , & sans gerçures ni trous ; coupez en un morceau propre à couvrir toute la platine ; ouvrez-le milieu par un trou circulaire , qui ait environ 2 pouces de diametre ; mouillez-la bien , & étendez-la de manière, que la vis du centre soit à-peu-près au milieu du trou. Placez sur cette peau l'éprouvette *E*, *Pl. X X*, qui consiste en deux petits récipients joints ensemble par un robinet , qu'il faut d'abord tenir fermé ; mettez de l'eau dans le vase d'en-haut , & donnez deux ou trois coups de piston pour raréfier l'air dans celui d'en-bas ; ensuite ouvrez le robinet pour faire passer de l'eau sur la platine , jusqu'à ce qu'il y en ait.

ait environ un travers de doigt au-dessus de la vis qui fait l'extrémité du canal ; & puis ayant fermé le robinet, observez bien s'il ne passe point de bulles d'air à travers l'eau , & d'où viennent ces bulles , s'il y en a : si elles sortent autour de la vis , c'est une marque que la soudure de la tige *R* à la platine , est défectueuse , & il faudra la réparer. Si l'air vient par le canal , c'est à la clef qu'il faut s'en prendre , & vous la retravaillerez avec le sable fin & l'eau de savon , jusqu'à ce que , par une pareille épreuve , vous soyez sûr qu'elle est fidèle. Mais toutes les fois que vous remettrez la clef du robinet dans la boîte , ne manquez pas , de bien essuyer l'une & l'autre auparavant , & de mettre sur la clef , un peu de suif de chandelle bien net , en la faisant tourner un peu d'un sens & de l'autre , pour étendre la matiere grasse entre les surfaces qui se touchent.

Mais ce n'est point encore assez que le robinet soit exact & qu'il tienne contre les efforts de l'air extérieur , il faut encore qu'il ne s'en

482. AVIS PARTICULIERS

glisse point entre le corps du piston & la pompe, tandis qu'on le fait descendre pour faire le vuide dans le récipient, & c'est ce que vous reconnaîtrez par une seconde épreuve que voici.

Mettez sous le récipient le petit barometre tronqué dont il fait mention, *Leçons de Physique Tome III, page. 226*, qui est représenté par la figure 14 de la Pl. Tournez la clef du robinet, pour ouvrir la communication entre la pompe & le récipient, & donnez cinq ou six coups de piston, que le mercure descende d'environ un pouce dans l'instrument de preuve; alors si en faisant descendre le piston lentement, & en le retirant pendant une demi minute à différents endroits de son excursion vous ne voyez point remonter le mercure, mais qu'au contraire il demeure fixé au degré où vous l'avez fait descendre, vous pourrez regarder le piston comme étant en équilibre & il le sera autant qu'il peut l'être si en continuant de le faire agir, vous pouvez faire descendre le mercure.

à une ligne près de son niveau.

Il ne produira même cet effet qu'avec un frottement assez considérable, qui vous fatigueroit en pure perte, dans la plupart des expériences connues, qu'il ne s'agit que de répéter dans une école, & dans lesquelles on peut se dispenser de faire un vuide aussi parfait : je vous conseille donc de tenir votre piston plus aisé, dût-il n'abaisser le mercure qu'à quatre lignes au-dessus de son niveau, sauf à le rendre plus ferré dans certains cas où l'on a besoin de raréfier l'air davantage : vous le ferez aisément, en garnissant les liéges avec un ruban de fil tourné autour, & recouvert ensuite par les cuirs : & si vous vous appercevez que ces cuirs se rebroussent, au lieu de rester constamment couchés sur les liéges, vous pourrez les arrêter, en y faisant quelques points avec une grosse aiguille & du fil : enfin vous diminuerez encore le frottement sans préjudicier à l'exactitude du piston, en l'enduisant de temps en temps avec un mélange de suif & d'huile d'olives fondus ensemble.

484 AVIS PARTICULIERS

Quand vous aurez fini la clef du robinet, & que vous aurez lieu d'en être content, il faut pourvoir à sa conservation ; le moindre coup qu'elle recevroit, une simple rayure à sa surface, la gâteroit peut-être sans ressource ; pour prévenir ces accidens, vous ferez enforte qu'elle ne puisse sortir de sa boîte que quand vous jugerez à propos de l'en ôter ; pour cet effet, vous enfilerez sur la vis qui est au bout, un anneau de cuir gras plus large que le bout de la clef, & par-dessus une rondelle de cuivre mince, & vous retiendrez le tout avec un écrou taillé à pans ; mais afin que la clef fasse tourner la rondelle & son cuir avec elle, & que l'écrou ne se desserre point, vous percerez dans le bout de la clef & à côté de la vis, un trou dans lequel entrera un petit pied rivé à la rondelle.

Ajoutez à la clef du robinet, encore une partie dont vous tirerez un grand avantage, c'est la soupape marquée Z, Pl. XX, qui empêchera l'air extérieur d'entrer dans la pompe, quand vous tournerez la clef pour faire

Sortir celui que vous aurez tiré du récipient, en faisant remonter le piston ; par-là, il arrivera que le piston remontera de lui-même en partie, & que vers la fin, vous n'aurez presque rien à faire pour le ramener au haut de la pompe.

Cette soupape est un levier angulaire, qui porte au bout d'un de ses bras, une palette dans l'épaisseur de laquelle on a creusé la place d'une petite pièce circulaire de cuir de veau, qu'on y a attachée avec de la colle de poisson ; l'autre bras du levier tourne dans une petite fourchette établie à l'extrémité d'une lame de cuivre dont les bords sont taillés en queue d'aronde, & qu'on fait entrer un peu à force, dans une coulisse de même forme, creusée sur la partie cylindrique de la boîte. Ce même bras du levier porte un ressort très-foible qui suffit pour faire poser la palette & son cuir, contre le bout de la vis, mais qui cède à l'effort, de l'air venant de la pompe, quand on fait remonter le piston.

Lorsque vous ferez travailler la ma-

486 AVIS PARTICULIERS

chine pneumatique , il est important que les trous de la clef du robinet , se rencontrent exactement dans la direction du canal , soit pour ouvrir la communication du récipient dans la pompe , soit pour expulser l'air que contient celle-ci quand on veut remonter le piston , soit enfin , quand il s'agit de laisser rentrer l'air extérieur dans le récipient. La main s'accoutume peu à peu aux mouvements qu'elle doit faire pour cela ; mais pour la commodité de ceux qui n'auroient point acquis cette justesse par habitude , je fais entrer à vis sur le gros bout de la clef , une petite cheville d'acier *l* , qui est parallèle à la longueur de la poignée *v u* , & je fais au bout de celle-ci , qui répond à la cheville , une marque très-facile à appercevoir , (*) ou simplement un petit trou rempli de cire noire ; je place de même deux autres chevilles *x* , *x* , en haut & en bas de l'entrée de la boîte , ayant égard à leur épaisseur ; par ce moyen , l'on n'est assujéti qu'à tenir la poignée de la clef horizontale , quand on

ait descendre le piston ; la rencontre des chevilles lui donne la fixation qu'il faut qu'elle ait pour les deux autres fonctions.

Le Rouet que j'ai ajouté au pied de la machine pneumatique, est une espece d'appendice qu'on peut ôter quand on veut, dans les cas, par exemple, où l'on auroit besoin d'un plus grand espace libre, tout au tour de la platine, ou si l'on vouoit mettre, en sa place, un guéridon pour porter un chandellier, lorsqu'on travaille aux lumieres, ou quelque autre piece nécessaire à l'expérience qu'on a l'intention de faire.

Ce rouet est composé de deux montants *F, G, Pl. XXI*, assemblés parallèlement entr'eux par deux traverses, & à deux pouces de distance l'un de l'autre ; d'une roue de seize pouces de diametre, que l'on fait tourner avec une manivelle ; & d'une potence mobile de haut en bas, qui porte des poulies de renvoi, avec un arbre tournant pour communiquer un mouvement de rotation.

La traverse d'en-bas *G*, est assemblée à queues perdues dans les deux

488 AVIS PARTICULIERS

montants ; l'autre avec des tenons taillés en queue d'aronde , descend en *H* , par des coulisses *I* , *K* , creusées & disposées pour cela dans l'épaisseur des montants. A l'un des deux est creusée en dehors une pareille coulisse sur la longueur *L* *M* , par laquelle le rouet se joint & s'attache à la piece *D* , qui fait partie du pied de la machine.

La roue, comme je l'ai déjà dit , a 16 pouces de diametre ; pour la construire & pour la placer dans son châssis, vous n'aurez qu'à suivre ce que j'ai enseigné touchant celle qui fait partie de la machine des forces centrales, soit que vous la fassiez pleine , ou à jour : l'axe & la manivelle pourront être aussi de cuivre fondu sur des modeles , que vous ferez en bois. Voyez les *Avis* sur la V^e. Leçon, où j'ai donné la construction d'une pareille roue , en parlant de la machine des forces centrales. La piece *N* , de la potence , glisse suivant sa longueur entre les deux montants du châssis , & y est contenue de part & d'autre par la coulisse *I* *K* , appropriée aux queues

arrondies qui sont réservées sur les faces *N, N* : le bas de cette pièce est ouvert, pour servir de moufle à une poulie de bois qui a deux pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre, avec deux gorges parallèles & concentriques qui ne sont séparées l'une de l'autre que par une languette fort mince : les joues de cette poulie, sont un peu bombées du milieu, pour ne toucher que par cet endroit, les côtés de la moufle : au milieu de la coulisse qui reçoit la pièce *NN*, chaque montant est percé d'une rainure à jour *nn*, par laquelle on fait passer un petit boulon de fer bien arrondi, qui sert d'axe à la poulie. Ce boulon a une tête plate de cuivre tournée en rosette, sous laquelle il y a un quarré qui entre aisément dans la rainure ; l'autre bout est une vis qu'on reçoit avec un écrou à oreilles, sous lequel on enfle une autre rosette de cuivre mince ; au moyen de cet ajustement, la double poulie tourne dans sa moufle, & la potence se fixe à telle hauteur que l'on veut dans la coulisse. Au haut de la pièce *NN*, & de chaque côté, est une poulie

490 AVIS PARTICULIERS

de renvoi représentée plus en grand en *O*, & dont je parlerai tout-à l'heure.

La piece *P Q* de la potence, a environ un pied de longueur, & elle est coupée en deux parties, dont l'une se replie sur l'autre quand on veut, par le moyen d'une charniere, comme on le peut voir en *p q*, cela est commode pour débarrasser le dessus de la machine pneumatique, sans enlever le rouet; la partie *p q* plus mince que le reste, est percée à jour, d'une rainure qui a six lignes de largeur & dans laquelle glisse la piece *R*, qui porte l'arbre tournant & sa poulie.

Cette piece est moulée en cuivre; elle porte en dessus, & au milieu de sa longueur, un bout de vis gros comme le petit doigt, qui entre avec un quarré à côté, pour empêcher qu'elle ne tourne, dans la rainure, & qui l'ayant traversée, est prise par un écrou à oreilles; au moyen de quoi l'on arrête tout ce qui tient à cette piece à tel endroit que l'on veut de la rainure. La vis est percée suivant sa longueur, par un trou qui a quatre lignes de diametre; & la bride *rr* qui s'attache sous la

Piece R avec deux vis , est percée en son milieu d'un trou de pareille grandeur. L'arbre tournant S, fixé dans une poulie qui a deux pouces de diametre , est reçu entre ces deux pieces ; il entre de deux lignes seulement dans le trou de la vis , & il traverse & excède d'un bon pouce , la bride *rr* ; il y tourne avec liberté , & on a l'attention de réserver une portée de part & d'autre , afin que la poulie ne puisse ni monter ni descendre.

Vous ferez l'arbre tournant d'un morceau de cuivre de fonte , que vous percerez d'abord d'un bout à l'autre , en le faisant tourner contre le foret. Ensuite vous rendrez le trou quarré , en faisant entrer dedans , des broches d'acier de cette forme , & en le battant sur un tas ou une enclume , jusqu'à ce qu'il puisse en recevoir une qui soit de même grosseur d'un bout à l'autre , & dont chaque face , ait une ligne $\frac{1}{2}$ de largeur. Vous l'arrondirez ensuite sur le tour , en plaçant les pointes dans les deux bouts du canal quarré , & vous formerez les portées : la partie comprise entre elles , fera taillée à pans pour

492 AVIS PARTICULIERS

recevoir le morceau de bois, dont vous ferez ensuite la poulie.

La corde sans fin qu'on fait aller avec la grande roue, sera un ganle de soie grosse comme une très-petite plume à écrire, elle se croîsera sous la poulie qui est au bas de la piece *NN*, se logera d'un côté dans la gorge la plus prochaine du montant *F*, & de l'autre, dans la gorge qui avoisine de plus près le montant *GH*; elle montera de part & d'autre sur la poulie de renvoi *o*, & se réunira en embrassant la poulie de l'arbre tournant: il faut avoir soin de réunir les deux bouts de la corde, de façon, qu'elle ne devienne pas plus grosse en cet endroit, qu'elle ne l'est ailleurs; & pour qu'elle ne gêne point les poulies, & qu'elle ne soit point sujette à sortir de leurs gorges, vous aurez soin, qu'en montant parallèlement à la face & aux côtés de la piece *NN*, elle trouve la poulie de renvoi dans le même plan, & qu'en sortant de celle-ci avec une direction parallèle à la piece *PQ*, elle y rencontre la poulie de l'arbre tournant. Chacune des poulies de renvoi, est mon-

Ee comme on le voit en O , dans un petit chassis fait avec des lames de cuivre , & qui s'attache avec deux clous d'épingle , ou avec deux vis en bois ; comme la poulie qui est au bas de la piece *NN* a deux gorges , la corde montante d'un côté , se trouve un peu plus réculée , que de l'autre ; il faut y avoir égard , en plaçant les poulies de renvoi.

Si l'on se représente maintenant , le rouet assorti de toutes ces pieces , & attaché au pied de la machine , comme on le peut voir par la figure , qui fait voir la machine de profil *Pl. XXI.* on comprendra aisément , que la grande roue en tournant , doit communiquer par la corde sans fin & par les poulies , à l'arbre tournant de la piece *R* , un mouvement de rotation d'autant plus rapide , que cette roue surpasse en diametre , la poulie de cet arbre ; & que si l'on joint une tige de métal à cet arbre , en l'engageant par un bout dans son trou quarré , & en l'y retenant avec une vis de pression comme *S* ou *s* , cette tige participera au même mouvement , non-seulement elle , mais tout ce

qu'on y voudra attacher. Il ne s'agit plus que de faire passer la tige *T*, dans le récipient de telle façon, que ses mouvements ne permettent point à l'air extérieur de s'y introduire.

Pour cet effet, on se sert d'un récipient qui a par en haut un goulot ouvert comme pour y passer le doigt, sur lequel on attache avec du mastic, une virole de cuivre qui a un fond un peu épais, percé au milieu & taraudé pour recevoir la vis d'une *boîte à cuirs*. Cet instrument qu'on fait couler en cuivre en donnant un modele de bois au fondeur, est un cylindre creux qui a dix à douze lignes de diametre intérieurement, sur un pouce de hauteur, avec un fond qui porte une vis *u* grosse comme le petit doigt. Cette boîte se ferme par le haut, avec un couvercle à vis qui entre dedans, & dont le bord un peu saillant est godronné tout autour. Ce couvercle, ainsi que la vis *u*, est percé au milieu, pour donner passage à une tige ronde de métal, grosse comme une plume à écrire. Avant que d'y faire entrer cette tige, on remplit la boîte, ainsi

que le couvercle, avec des rondelles de cuir de buffle, qu'on a laissé remper pendant quelque temps, dans un mélange de suif fondu avec partie égale d'huile d'olives, & au centre desquelles on a fait un trou avec un poinçon ; quand ces cuirs sont bien pressés avec le couvercle, on fait passer la tige de métal au travers de la boîte, & au moyen de ces cuirs gras qui la serrent sur une longueur d'un bon pouce, si elle est bien ronde & cylindrique, elle y peut tourner & glisser, sans que l'air passe entr'elle & les cuirs.

Je suppose donc qu'on ait vissé une boîte à cuirs sur la virole du récipient, en enfermant entre l'une & l'autre un anneau de cuir gras, pour rendre la jonction plus exacte ; on fera passer la tige *T* au travers, & l'on engagera le bout *t* qui est quarré & un peu en dépouille, dans l'arbre tournant *s* ; au-dessous du quarré on fera bien de souder une rosette de cuivre tournée, sous laquelle on enfilera un cuir gras, afin que la tige ne puisse pas descendre, & que l'air extérieur ne puisse point s'insinuer



cuirs est menée à la m
son mouvement se fasse
soit qu'il se fasse de h
il faut rapporter au bo
un anneau *V* de fonte
proprement , & qui se
Le bout d'en-bas porte
quelques filets de vis , p
une pince , un crochet ,
autre instrument , qu'on
un écrou ; & afin que la
fant d'un bout à l'autre c
soit toujours également
cuirs , on la fait d'un g
ton passé à la filiere.

Quand on n'a point
ments à faire dans le
employer des réajustements

mais on a encore la commodité d'y suspendre facilement tout ce que l'on veut, en engageant dans la gorge, un bouchon de liege qui porte un crochet.

Tous les récipients, tant grands que petits, soit à goulot, soit à bouton, doivent avoir au-dessous de cette partie la forme d'une voûte qui ne soit point trop sur-baissée : on fera le corps du vaisseau cylindrique, & le bord sera dressé avec du sablon & de l'eau sur une plaque de métal bien droite & bien unie; on en trouvera aisément de fer coulé qui ne seront point chères : au défaut d'une plaque de métal, on pourra se servir du revers d'une table de marbre.

Les récipients de machines pneumatiques se font en verre ou en cristal; ceux-ci sont préférables aux premiers; on en fera suffisamment assorti pour les expériences ordinaires, si l'on en a seulement deux, tant à bouton qu'à goulot, sur les mesures suivantes, qu'on ne doit prendre que pour des à-peu-près, parce que cela suffit, & parce qu'on auroit beaucoup de peine, sur-tout

498 **AVIS PARTICULIERS**
pour les épaisseurs, à les faire exé-
cuter à la rigueur aux Verreries.

<i>Diametre.</i>	<i>Hauteur sous le bouton.</i>	<i>Épaisseur.</i>
pouces.	pouces.	lignes.
9....	...12...	....2....
6....	....8...	....1. $\frac{1}{2}$.
4....	...10...	....1. $\frac{1}{2}$.
4....	....6...	....1.
3....	....4...	....1.

Ces dimensions pour les capacités m'ont paru les plus convenables ; mais si par extraordinaire, on avoit besoin d'un vaisseau beaucoup plus grand, il ne faudroit pas regarder les limites de la platine comme un obstacle invincible ; il suffiroit d'y assujétir le bord du récipient qui pose dessus, le reste du vaisseau pourroit en devenant plus haut que les autres , augmenter aussi de largeur.

J'ai encore plusieurs choses à dire touchant les machines qui assortissent la pompe pneumatique, mais j'en parlerai à mesure que les expériences suivantes m'en fourniront l'occasion ; j'ajouterai seulement encore ici quel-

SUR LES EXPÉRIENCES. 499

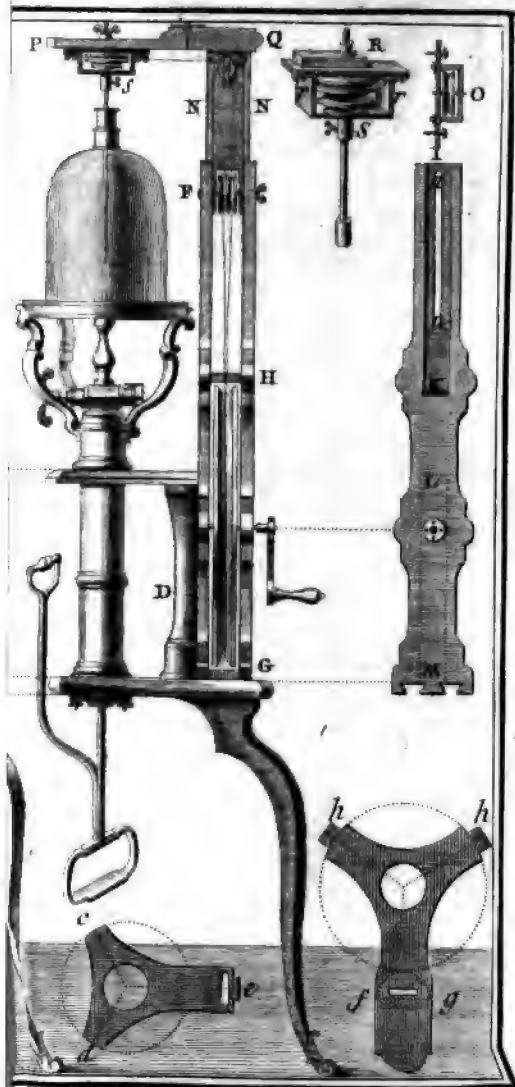
les avis sur la maniere de manoeuvrer cette machine, & sur les moyens de l'entretenir en bon état.

Si vous avez été quelques temps sans vous en servir, commencez par faire couler dans la pompe, pleine de cuiller à bouche d'huile d'olives, que vous introduirez par le bout du canal, en abaissant peu-à-peu le piston, que vous ferez ensuite monter & descendre trois ou quatre fois, jusqu'à ce que vous sentiez qu'il a pris l'huile, & qu'il glisse aisément; soulevez-le ensuite jusqu'en haut, & faites-le appuyer contre le fond, afin que le trop d'huile sorte & se répande sur la platine, que vous essuiez avec un torchon. Ensuite ayant étendu des cuirs mouillés, & préparé votre expérience sur la platine, appuyez votre main gauche sur la tablette supérieure, portez votre droite à la poignée de la clef, & votre pied doit dans l'étrier du piston; tenez la poignée de la clef horizontale, & abaissant le piston avec le pied, dans l'instant que l'étrier arrive en bas, tournez la clef de gauche à droite, jusqu'à ce que les chevilles



le poussant un peu e
bout du pied, jusqu
sentiez que le piston
de la pompe, & ce
cet état avec le pied
ner la clef pour de
coup. En observan
exactement, vous en
tôt l'habitude, & vo
tement le vuide sar
Pour laisser rentrer l
pient, vous tournere
la clef verticalement
haut le bout que
bas, quand vous ren
alors si vous appuye
bout du doigt sur la
pape, l'air extérieur
précipitation dans

Quand la machin



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

SUR LES EXPÉRIENCES. 501
ger de place de temps en temps , pour
prevenir cette adhérence : on le fera
sortir aussi quelquefois de la pompe ,
pour visiter les cuirs, enlever la vieil-
le graisse & en remettre de la nou-
velle ; il faut nétoyer de même le ro-
binet, en ôtant la clef de sa place ,
& en faisant passer des plumes de
coq à contre-sens à travers les trous ,
& à travers le canal ; mais il ne faut
point oublier de remettre une lé-
gere couche de suif sur la clef , avant
de la remettre dans sa boîte.

Quand on a une expérience dé-
licate à faire , il faut commencer par
éprouver la machine pneumatique ,
comme je l'ai indiqué ci-dessus , avec
l'éprouvette à l'eau , & avec celle de
mercure.

POUR revenir à la première expé-
rience qui a donné lieu à cette lon-
gue digression , j'avertis qu'il n'est
pas nécessaire de pésar le ballon
dans l'eau ; on pourra se dispenser
de cet embarras, & faire la pesée dans
l'air , pourvu que la balance soit
bien mobile ; celle que j'ai dé-
crite au commencement des *Avis* sur
la septieme Leçon , pag. 264. sera très-

504 AVIS PARTICULIERS

delet s'élever dans le tube A, en forme de jet & retomber toute laiteuse, & pleine de petites bulles d'air, dans la partie renversée. Cette eau sort ensuite, par un petit trou fait au fond de la vrole, à côté de l'ajutage, & que le robinet tient fermé avec le cuir gras qu'il presse, pendant l'expérience.

Quand on veut couper une pomme ou une tranche de navet, par la pression de l'air extérieur, il faut tenir le petit récipient qui est ouvert par en-haut, avec une vrole de cuivre dont le bord supérieur soit tranchant ; & couper la pomme en deux moitiés pour les appliquer l'une sur l'autre.

La vrole tendue sur le récipient, risque souvent de crever, parce qu'elle échappe à la ligature ; pour éviter cette expérience avec succès, il faut choisir une vrole mince, et à ce port est très-convenable), en choisir un morceau qui n'ait aucun trou, & être large pour déborder le récipient de trois doigts tout autour le moulier. l'étendre sur les bords du vaissau, & le lier au collet avec

Avec une ficelle fine , qui fasse au moins cinq à six tours , & que l'on serrera le plus qu'on pourra avant de la nouer ; ayant soin , après le premier ou le second tour de la ficelle , de tirer les bords de la vessie , afin qu'elle soit bien tendue : & tandis qu'elle sera encore toute mouillée , il faut la rabattre & la presser avec le plat de la main sur les bords du vaisseau , afin qu'elle s'y colle.

Au moment de l'expérience , si l'on s'apperçoit que la vessie ne soit pas bien sèche , il sera à propos de la présenter au feu ou aux rayons du soleil ; & si malgré ces précautions , elle tarde trop à crever , on la fera partir en donnant un petit coup au milieu avec le doigt : le récipient qui sert à cette expérience ne doit point avoir moins que quatre à cinq pouces de diamètre , pour bien faire.

Si l'on fait casser un morceau de verre arrondi , il faut interposer sur les bords du récipient , un anneau de peau de chamois mouillé , afin qu'il s'y joigne plus exactement : on n'oubliera point de couvrir le bout du canal qui est au centre de la pla-

506 AVIS PARTICULIERS

tine avec l'opercule dont j'ai fait mention dans les *Avis* sur la seconde Leçon, pag 36. de peur qu'il n'y entre quelque petits éclats de verre, qui pourroient gâter le robinet; & il sera prudent de jetter un mouchoir ou une serviette sur le morceau de vitre, pour contenir les morceaux quand il viendra à se rompre.

Seconde Expérience.

X. IL fera assez difficile de se procurer un syphon de huit pieds de hauteur, tel que celui que j'ai décrit dans la *préparation* de cette expérience; & en supposant qu'on le puisse avoir, il sera fort en risque de se casser par en-bas, lorsqu'on l'aura rempli de mercure. Dans une école publique, il faudra se contenter de donner à cet instrument trois pieds $\frac{1}{2}$ de hauteur, & de réduire la colonne d'air interceptée dans la petite branche à la moitié de son volume, par une colonne de mercure de 28 pouces: alors il suffira qu'il soit de la grosseur des tubes à barometres, & qu'il soit attaché sur une planche,

SUR LES EXPÉRIENCES. 507
dont la longueur soit divisée par
pouces.

Troisième Expérience.

LA préparation de cette expérience
est suffisamment expliquée dans l'en-
droit cité en marge ; j'observerai
seulement , que la planche sur la-
quelle est attachée le barometre, doit
être extrêmement mince & lé-
gere , pour n'être point sujette à se
renverser ; on pourroit même s'en
passer , & marquer seulement avec un
fil lié autour du tube , l'endroit où
s'est fixé le mercure , au commen-
cement de l'expérience.

X.
L E Ç O N
I. Seâtic
Pl. II. Fig.

Quatrième Expérience.

C'EST au Chaudronnier à préparer
ces hémispheres avec du cuivre rouge
d'une épaisseur convenable à leur
grandeur ; ensuite les bords étant bien
dressés , on soude à l'un des deux
avec la soudure d'étain , un anneau
plat , large de sept à huit lignes , fondu
en cuivre jaune & dressé sur le tour &
à la lime , avec une rainure circue-
laire sur une de ses faces , dans la-

X.
L E Ç O N
I. Seâtic
Pl. II. Fi
10 & 11.

508 AVIS PARTICULIERS .

quelle on fera entrer les bords de l'hémisphère.

Ces deux calotes seront percées au milieu de leur convexité, l'une pour recevoir le bouton avec l'anneau de suspension, l'autre pour se joindre au robinet ; mais comme ces deux parties ont de grands efforts à soutenir, il sera bon d'augmenter leur épaisseur, par deux pièces de métal rivées & soudées à l'étain ; l'une sera placée en dedans pour servir de contre-rivure au bouton ; l'autre s'attachera en dehors, pour servir d'écrou à la vis du robinet, & la face circulaire sera bien dressée & couverte d'un anneau de cuir gras, afin qu'il s'y joigne exactement.

Cinquieme Expérience.

X. QUOIQU'ON puisse faire cette expérience avec les hémisphères de la précédente & un grand récipient, il sera cependant plus commode d'y en employer qui n'aient que trois pouces ou trois pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre : quand on les aura attachés ensemble, par quelques coups de piston, on fermera & l'on dévissera le robinet, jusqu'à

CON.
Section.
II. Fig.

ce qu'il ne tienne plus à la machine pneumatique que par les derniers pas de vis qui sont tranchés par deux rainures, comme je lui dit, *page 471.* Alors il n'empêchera pas, que la pompe ne tire l'air du récipient dont on aura couvert les hémisphères; quant à la boîte à cuirs, j'en ai donné la construction ci-dessus, *page 494.*

Ces hémisphères grands & petits feront beaucoup mieux s'ils sont peints à l'huile, ou avec quelque vernis coloré, tant par dedans que par dehors, excepté la face de l'anneau plat, sur laquelle s'applique le cuir mouillé.

Si vous voulez prouver par l'ex-
périence qui est rapportée dans l'ex-
plication de celle-ci, que la raré-
faction de l'air dans le récipient est
proportionnelle au rapport qu'il y a
entre la capacité de ce vaisseau &
celle de la pompe, voici quelques
Avis que vous pourrez suivre pour la
préparer. Faites un barometre simple,
comme celui dont j'ai donné la cons-
truction, dans les *Avis* sur la sep-
tieme Leçon *page 307.* & montez le
de la maniere suivante.

X.
L 290
I. Sec
III. Fig.

510 AVIS PARTICULIERS

Ayez une platine ronde de cuivre bien dressée, d'une bonne ligne d'épaisseur & de trois pouces de diamètre; percez-la au milieu & soudez-y une virole ronde d'un pouce de hauteur, capable de recevoir un tube de barometre, & un peu évasée par en-haut; ajoutez un demi-cercle plat & concentrique, dont les deux bouts se replient pour joindre la virole, comme il est représenté par le plan, en *A Fig. 2.* & que le tout soit bien soudé. Cette espece d'emboîture recevra un morceau de bois léger *BC*, qui aura une face plate d'un pouce $\frac{1}{2}$ de large, dans toute sa hauteur, avec une rainure au milieu, pour loger en partie le tube du barometre; le reste sera arrondi en demi-cylindre par en-bas, & aminci ensuite de plus en plus jusqu'en haut. Ayant arrêté cette piece dans son emboîture avec trois ou quatre clous d'épingle, vous diviserez la face qui est droite par pouces jusqu'au nombre de 30 que vous numéroterez, en commençant à les compter de la ligne *D d*, ou fera le niveau du mercure dans le culot; cette graduation se

SUR LES EXPÉRIENCES. 511

marquera, ou sur un papier blanc que vous collerez au bois, ou sur une impression de blanc détrempe à la colle; après cela, vous y placerez le barometre, en faisant passer le tube par-dessous la platine, dans la virole du centre, & vous l'arrêterez dans la rainure avec deux ou trois liens de fil de laiton recuit, que vous ferez passer à travers le bois, & que vous tortillerez par-derrière: & afin que l'air ne puisse point passer entre la virole & le tube, vous profiterez de l'évasement, pour y faire entrer de la cire molle.

Pour l'expérience dont il s'agit; vous ferez choix d'un récipient assez ouvert par en-haut, pour que le culot *D* puisse y passer aisément, & dont la capacité soit dans un rapport connu avec celle de la pompe; supposez, par exemple, que vous vouliez les deux capacités égales; vous commencerez par reconnoître celle de la pompe, en versant de l'eau dedans par le canal du robinet, autant qu'elle en peut contenir lorsque le piston est totalement abaissé, & en la mesurant ensuite. Vous ferez pas-

§12 AVIS PARTICULIERS

fer cette quantité d'eau, ou une semblable dans différents récipients, jusqu'à ce que vous en trouviez un qui la contiennent à peine, ou qui soit même un peu trop petit pour la contenir; & quand il sera plein, vous y plongerez encore un culot bouché, semblable à *D*, qui en fera sortir une partie. Quoique le vaisseau soit ouvert des deux côtés, il contiendra l'eau que vous y mettrez, si vous faites tenir son bord d'en-bas appuyé sur la platine de la machine pneumatique couverte de son cuir mouillé.

Quand vous aurez ainsi la quantité d'eau juste, que le récipient peut contenir, déduction faite de celle dont le culot *D* ou un volume équivalent tient la place, vous la ferez couler dans la machine pneumatique en abaissant peu à peu le piston, jusqu'à ce que tout y soit entré, & vous placerez sous l'étrier, quelque bout de planche qui l'empêche de descendre plus bas; alors vous serez sûr qu'à chaque coup de piston que vous donnerez en faisant votre expérience, la capacité de la pompe sera égale à celle du récipient: vous parvien-

SUR LES EXPÉRIENCES 513

drez de même à trouver un autre rapport, s'il vous est plus commode.

Le choix du récipient étant fait, vous aurez soin que le bord d'en haut soit dressé comme celui d'en bas ; vous y placerez un anneau de cuir mouillé, & par-dessus, la platine qui porte le barometre, ayant soin de le contenir avec la main pendant les premiers coups de piston. Après l'expérience, il faut laisser rentrer l'air peu à peu, & non pas brusquement, de crainte, que le mercure en s'élançant avec trop de précipitation, n'aille casser le haut du tube.

UNE vessie de mouton dans laquelle on a laissé un peu d'air, & dont on a bien lié le col avec du gros fil, s'enfle à vue d'œil sous un récipient à mesure qu'on y fait le vuide ; on fait voir que cet effet à lieu, quoiqu'on la charge d'un poids de 8 à 10 livres ou d'un plus grand encore, en la mettant dans un vase cylindrique de fer-blanc *E*, *Fig. 3.* sous un autre *F*, qui entre dans le premier & qu'on remplit de balles de plomb. Le vase extérieur a quatre pouces $\frac{1}{2}$ de hauteur sur trois $\frac{1}{2}$ de

§ 14 AVIS PARTICULIERS

diametre ; son fond qui est élevé d'un pouce plus haut que le bord inférieur, est concave en dessus, & la partie qui est au-dessous est percée de plusieurs petits trous dans son pourtour. Le vase *F* n'a que deux pouces de hauteur avec un fond concave en dessous, & il doit glisser avec facilité de bas en haut : on place la vessie flasque entre les deux fonds, & c'est pour cela que les deux concavités se regardent ; voyez la coupe *ef*.

Si l'on n'a point la commodité de se procurer ce double vase de métal, on y suppléera, en mettant la vessie au fond d'un bocal d'Apoticaire *G*, & en la chargeant d'un cylindre de bois tourné, un peu concave en dessous, & d'une ou de plusieurs mollettes de plomb enfilées sur une broche de fer, implantée au milieu de la face supérieure.

Les bouteilles qu'on veut faire casser dans le vuide doivent être minces, & pour cela, soufflées à la lampe ; on fera bien de les aplattir un peu ; elles doivent aussi contenir de l'air non raréfié : il faudra

Donc prendre garde qu'elles ne soient chaudes quand on les scellera: on aura soin de les préparer avec un col d'un pouce de longueur, terminé en tube capillaire; & de les tenir, pour bien faire, sur de la glace pilée, quand on les présentera pour le scellement.

Pour vuider l'œuf & le remplir, au lieu de le placer dans le gobelet, tenez-le suspendu au-dessus, avec la tige d'une boîte à cuir garnie d'une pince à jour, qui fait ressort, & dans laquelle on le fait entrer en le poussant; voyez la *Fig. 4.* quand il sera vuide vous le ferez descendre au fond du gobelet, & vous ferez rentrer ce qui en est sorti, en rendant l'air dans le récipient: il faut pour cela que le fond du gobelet soit fort concave, afin que le trou de l'œuf soit plongé jusqu'à parfaite exhaustion: il y a des verres à boire dont la coupée a la forme qu'il faut pour cela; faute de mieux, on en prendra une que l'on attachera avec de la cire molle sur une patte de plomb.

Si vous voulez laver la cocque de l'œuf intérieurement, & la rem-

516 AVIS PARTICULIERS

plir de crème ou de quelque autre matiere liquide , au lieu de faire l'immersion dont je viens de parler, vous laisserez rentrer l'air dans le récipient , & vous mettrez en place du gobelet un autre vase avec de l'eau claire & chaude si vous voulez ; ayant fait le vuide , vous y plongerez la coque , & vous rendrez l'air dans le récipient , pour la remplir : vous l'éleverez d'un pouce au-dessus du vase , & vous ferez le vuide , pour déterminer l'eau à fortir ; en recommençant ainsi deux ou trois fois , vous parviendrez à la nétoyer parfaitement , après quoi vous finirez par la remplir suivant votre intention.

figure 15. Dans l'expérience représentée par la figure citée en marge, au lieu d'eau claire , on fera mieux d'employer de l'eau teinte avec de l'orseille.

Sixieme Expérience.

POUR se procurer le vaisseau qui est la principale piece dans cette expérience , & qu'on appelle *Fontaine de compression* , il faut s'adresser à un Chaudronnier adroit , qui le fera

X.

E G O N.

Section.

III. Fig.

7 17.

ainsi que le pied , avec du cuivre rouge , suivant un modele qu'on lui taillera en carton ou dans une feuille de papier épais , & qui en représentera la coupe suivant l'axe. Quoique la forme & les dimensions en soient assez arbitraires , on ne fera point mal de suivre à-peu-près celles qui sont indiquées en *H*, *Fig. 5*. En prenant la ligne *ab* pour quinze pouces , & en la divisant en quatre parties égales par des lignes qui la coupent à angles droits comme *cc* , *dd* , *ee* , on tracera facilement le profil de la fontaine & de son pied ; & d'après cela, l'ouvrier fera un calibre pour se régler : s'il entend bien la rétreinte, il formera le corps de la fontaine de deux pieces, & même d'une seule, parce qu'il doit rester en *H*, une ouverture circulaire de trois pouces de diamètre : au pis aller , il la fera de trois pieces , savoir le haut & le bas de deux pieces arrondies & embouties en forme de calotes , & le milieu , d'une virole qu'il rendra propre à s'y joindre ; mais de quelque maniere qu'il s'y prenne , il faut que ces deux ou trois pieces soient assemblées à

518 AVIS PARTICULIERS

soudure forte, bord contre bord, & qu'il ne reste au cuivre aucune gerçure, ni aucun défaut par où l'air ou l'eau puisse sortir. Le pied sera fait d'une forte virole façonnée en gorge, avec un quarré à chaque bout; & elle sera soudée à soudure forte sur la convexité d'une patte emboutie, & rebordée tout autour pour avoir plus de force: ces deux pieces n'en faisant plus qu'une, seront rapportées au fond de la fontaine, par une large soudure d'étain, qu'on r'agréera ensuite avec une lime ou avec un grattoir.

J'ai déjà dit qu'il doit rester en *H*, une ouverture ronde de trois pouces de diametre, le Chaudronnier y soudera à l'étain une plaque de cuivre jaune *I*, fondue & tournée, avec une feuillure, percée & taraudée au milieu pour recevoir la vis du robinet *K*, qui s'y joint avec un cuir interposé, afin que l'air ne puisse point s'échapper par la jonction. Ce robinet porte un tuyau de laiton un peu plus menu que la vis, & dont le bout d'en-bas qui est ouvert, doit atteindre, à une ligne près, le fond de la fontaine.

Le robinet reçoit par en-haut , un ajutage *L* , qui s'y joint encore à vis , & avec un cuir interposé : son canal & le trou diamétral de sa clef sont gros comme pour y passer une plume à écrire ; il en est de même de l'ajutage , excepté l'orifice , qui n'a pas tout-à-fait une ligne de diamètre.

Si l'on n'est point à portée d'un habile Chaudronnier , qui sache exécuter en cuivre ce que je viens de prescrire , on s'aidera d'un Ferblantier , qui fera le corps de la fontaine de trois pieces , sçavoir , deux calotes *M* , *N* , & une virole conique *P* , qu'il soudera solidement. Il y joindra un pied composé d'une virole *O* , & d'une patte emboutie , dont le bord sera fortifié par un cercle de fil de fer , qu'il renfermera : il soudera en *h* , la piece *I* , & le reste se fera comme je l'ai dit ci-dessus. Si l'on fait la fontaine en ferblanc , il faut y employer les feuilles les plus fortes , & la tenir plus petite que celle qu'on feroit en cuivre , de crainte qu'elle ne crève quand l'air y sera fortement condensé. Il faudra déco-

rer ce vaisseau d'une peinture à l'huile, ou le faire passer par les mains du Vernisseur.

La pompe avec laquelle on comprime l'air dans la fontaine, après qu'on y a mis de l'eau, est de cuivre fondu sur un modèle en bois; on l'alaise en dedans & on la tourne par dehors comme celle de la machine pneumatique, pag. 447 & *sub.* on lui donne treize pouces de longueur sur un pouce de diamètre intérieurement: l'alaisoir peut être fait d'un seul morceau d'acier soudé au bout d'une tige de fer.

Cette pompe a un couvercle qui se met à vis, & qui est percé au milieu, pour laisser passer la queue du piston, laquelle est une tige de fer ronde, avec un manche de tarrière. Le corps du piston se fait comme celui de la machine pneumatique: quand il est tiré jusqu'en haut du corps de pompe, il y a au-dessous de lui un trou de foret par lequel l'air extérieur doit entrer librement; le bas de la pompe, a un fond soudé à soudure forte, au-dessous duquel est un bout de vis qui doit entrer, comme l'ajutage, dans le robinet;

robinet ; le fond & la vis représentés plus en grand à la lettre Q , sont percés d'un trou qui a une ligne de diametre, & le bout de la vis qui est limé à plat, est couvert d'une petite bande de vessie rabattue de deux côtés & liée avec un fil fin dans une gorge, afin que cela n'excede point les filets de la vis. Cette bande de vessie ainsi placée, & renouvelée de temps en temps, sert de soupape ; elle permet à l'air foulé par la pompe d'entrer par le canal du robinet dans la fontaine, & elle l'empêche de revenir , quand on relève le piston.

On commence donc par mettre de l'eau dans la fontaine jusqu'aux deux tiers de sa capacité ; on y joint ensuite le robinet avec son canal ; on visse la pompe au robinet , & en retenant la patte de la fontaine avec les deux pieds , on tire & l'on abaisse alternativement le piston , ayant soin qu'il touche à chaque fois le couvercle d'en-haut & le fond d'en-bas , & en faisant ces deux mouvements bien d'à-plomb , pour ne point fatiguer les endroits par où toutes ces pieces sont

522 AVIS PARTICULIERS

jointes : après cela on ferme le robinet , on enleve la pompe , on met en sa place l'ajutage *L* , & puis on ouvre le robinet pour donner issue au jet d'eau.

Septieme Expérience.

CE qu'on appelle *arquebuse* , *fusil* , ou *canne à vent* est toujours un instrument qui sert à faire partir une balle ou une charge de plomb par le moyen d'une bouffée d'air qu'on a fortement comprimé : les ouvriers , sur-tout en Allemagne , en se piquant d'émulation , ont mis beaucoup de différences dans la construction de cette espece d'arme , qui est plus curieuse qu'utile ; je ne m'arrêterai point à faire connoître toutes ces variétés : je remplirai ma tâche en décrivant avec un peu plus de détail que je ne l'ai fait dans la dixieme Leçon , l'*arquebuse à vent* de la septieme Expérience , & en y ajoutant la maniere de la construire.

Toute personne qui saura travailler & souder les métaux en général , pourra entreprendre de construire le corps de cet instrument , dont la *Fig.*

X.
S O N.
Section.
IV. Fig.

6. représente l'ensemble ; mais pour le mettre en bois , pour y ajuster la platine , & les autres garnitures , je crois qu'on fera mieux d'employer la main d'un bon Arquebusier , que de l'entreprendre soi-même , si l'on ne s'est point exercé auparavant dans ces fortes d'ouvrages.

Le canon extérieur *AC* , a deux pieds huit pouces & demi de longueur en totalité , avec une queue *Aa* , de deux pouces. Il a deux parties *AB* , & *BC* , que vous ferez séparément , & que vous joindrez ensemble par une soudure : la première est longue de quatre pouces , & se fait en cuivre de fonte avec sa queue ; la seconde a huit pouces & demi , & se fait en laiton.

Vous ferez la partie *aAB* , de deux coquilles *D* , *E* , que vous ferez fondre sur des modèles de bois & que vous souderez l'une sur l'autre pour ne faire qu'une seule pièce , comme *F* , quand vous aurez façonné le dedans , & que vous y aurez placé ce qu'elle doit contenir. Vous réserverez sur le modèle trois petites masses , *e* , *e* , dont vous aurez besoin pour

524 AVIS PARTICULIERS

recevoir des vis ; & autour des échancrures qui sont au milieu de la longueur, vous laisserez de part & d'autre sur un espace quarré, assez de matiere, pour que ces deux parties diamétralement opposées puissent s'applanir à la lime, sans atteindre le rond ; au modele de la piece E, vous laisserez assez d'épaisseur pour que l'échancrure prenne dessus ; & à celui de la piece D, vous laisserez en dedans une petite masse *d*, dont vous ferez une coulisse en queue d'aronde pour recevoir la queue d'une soupape.

Vous ferez fondre encore sur un modele, une autre piece G, que le Fondeur fera venir creuse, en mettant dans la direction G g, un noyau gros comme le doigt ; cette piece portera au milieu de sa longueur, deux parties cylindriques diamétralement opposées, de neuf lignes de longueur chacune, sur huit lignes de diametre. Cette piece est destinée à faire la boîte & le canal d'un robinet dont la clef aura dix lignes de diametre par le plus gros bout & huit par le plus petit ; vous prendrez donc vos mesures pour qu'il reste $\frac{1}{4}$ de lignes, ou

une ligne $\frac{1}{2}$ d'épaisseur à cette pièce, quand elle sera alaisée ; & quand à sa longueur, elle doit traverser la pièce *F*, & l'affleurer d'un côté & de l'autre.

Faites dans les deux parties cylindrique *i*, *k*, un trou de trois lignes de diamètre en suivant leur axe, & en passant par celui de la pièce *Gg* ; alors vous tournerez ces deux parties entre deux pointes, & la partie *Gg*, sur une broche de bois dur ; & quand vous aurez dressé les deux bouts de celle-ci, vous formerez à l'un & à l'autre, un drageoir d'une ligne de profondeur.

Vous dresserez pareillement les faces des deux petits cylindres ; vous réduirez la grosseur de l'un des deux à six lignes de diamètre, & vous prendrez sur le bout, un tenon fort court & une petite portée. Vous laisserez à l'autre toute la grosseur qu'il peut avoir étant tourné ; mais lorsqu'il sera hors de dessus le tour vous agrandirez son trou avec un équarrissoir qui ait peu de dépouille, & vous l'ajusterez à la grosseur du petit canon, qui y sera soudé ; enfin vous

§26 AVIS PARTICULIERS

finirez à la lime , les endroits qui n'auront pas pu se façonner sur le tour.

Vous ajusterez & vous souderez à soudure forte au bout *k* , une piece de cuivre *y* , grosse comme lui ; dont la longueur fasse un angle droit avec la sienne , & qui s'élève de quelques lignes moins haut que la piece *G g* ; vous percerez par en-haut ce petit montant , en y faisant un trou de trois lignes de diametre qui communique avec celui du cylindre *k* , & vous le continuerez jusqu'en bas , par un trou qui soit une fois plus petit ; vous dresserez bien le bout d'en-haut , & vous l'arrondirez extérieurement en y faisant un biseau ; par en-bas , vous y ferez un tenon , & une portée à niveau de la boîte *G g* : voyez la coupe de toutes ces pieces assemblées , en *H*.

Vous préparerez ensuite une virole de cuivre soudée à soudure forte , qui ait un pouce de diametre extérieurement , sur huit lignes de longueur , & qui porte en dedans , des filets de vis d'un bout à l'autre : vous dresserez à la lime le gros bout de la piece *E* , de

maniere qu'il soit dans un plan incliné d'environ dix degrés à l'axe de cette piece assemblée avec *D*. Car il faut que la pompe qui viendra s'appuyer contre cette face, ait à-peu-près cette inclinaison, voyez *a A B*. Vous ferez donc la place de la virole au bout de la piece *E*, conformément, à cette intention & vous ferez en sorte que son bord affleure le flen.

Vous ajusterez pareillement la boîte *G g*, dans les échancrures de la piece *E*, & vous la ferez descendre assez bas pour qu'elle touche bien le fond, car cela est essentiel; vous ferez aussi passer à travers cette même piece, le tenon du petit canal montant *y*, & vous ajusterez en *i*, le petit canon du fusil, celui qui doit porter la balle.

Le petit canon doit avoir vingt-huit pouces $\frac{1}{2}$ de longueur, par conséquent il faut lui en donner vingt-neuf à cause de la soudure; vous prendrez pour le faire, une bande de laiton bien unie, & qui ait par-tout une demi-ligne d'épaisseur; vous en dresserez bien les bords, & vous la plierez.

328 AVIS PARTICULIERS

sur une verge de fer bien cylindrique & bien droite de quatre lignes $\frac{1}{2}$ de diametre ; vous la ferrerez de trois pouces en trois pouces avec des ligatures de fil de fer fin & bien recuit, pour la souder avec la soudure d'argent.

Après cette opération, vous ferez passer d'un bout à l'autre à plusieurs reprises, une queue de rat emmanchée d'un gros fil de fer, pour ôter les gouttes, ou les petites inégalités, que la soudure auroit pu produire ; ensuite avec un baguette de bois, tendre fendue par le bout, afin quelle fasse ressort, & de la ponce ou du sablon détrempé avec de l'eau, vous achèverez de bien nettoyer le dedans ; & quand vous l'aurez lavé & essuyé, vous le perfectionnerez de la manière suivante.

Ayez une verge de fer (elle vaudroit mieux si elle étoit d'acier) bien unie & bien calibrée, de 4 lignes $\frac{1}{2}$ de diametre, mais un peu en dépouille par un bout ; faites-la entrer de trois ou quatre pouces, dans un des bouts du canon, & ayant posé cette partie sur un tas ou sur un enclumeau

neau bien uni, battez le cuivre avec un moyen marteau à petits coups & tout autour, & faites ainsi avancer la verge de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle puisse sortir par le bout opposé à celui par lequel elle est entrée; par cette façon, le canon se mettra de calibre, prendra de la consistance, & sera en état d'être soudé avec la soudure d'argent à la piece G. Mais il faut auparavant l'éprouver, en le bouchant par un bout, & en le remplissant d'eau, sur laquelle on soufflera fortement, pour voir s'il n'y a jour nullepart. Car s'il y avoit quelque défaut, il faudroit le réparer par un grain de soudure.

Tout étant donc préparé & placé comme on le voit en *Ny*, vous souderez toutes ces pieces d'un même feu, en employant une soudure de quelques degrés plus tendre, que celle avec laquelle vous avez soudé le petit canon *MN*: après quoi vous percerez le trou *K*, égal au calibre du petit canon, & qui se trouve dans la boîte à égale distance des deux autres trous; voyez *h K*, qui représente la coupe de la boîte *g G*, par



manière que quatre
quilles seront réunies,
tement sur le haut d
tant y. Cette soupape
garnie en dessous d'un
cuir de buffle imbibée de
& attachée avec une vis
qui est platte, répond à
du canal sans en touc
La palette & la queue
sont de cuivre, d'une
seur, & fortement écou
beaucoup de ressort. L
queue taillé en queue
ses bords, entre dans
de même forme, qui
la coquille supérieure, &
une vis, qui a sa tête en
essayer si la soupape est
si le cuir pose exacte

Fig. 3.

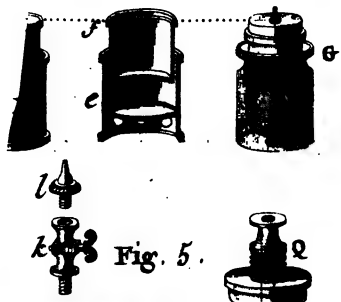


Fig. 4.



Fig. 5.

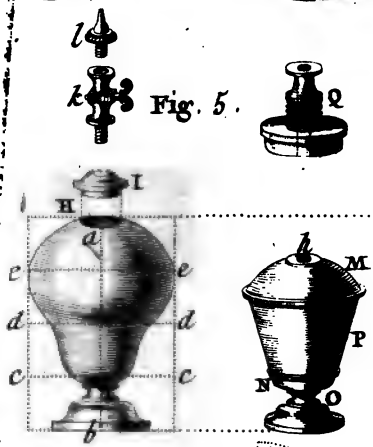
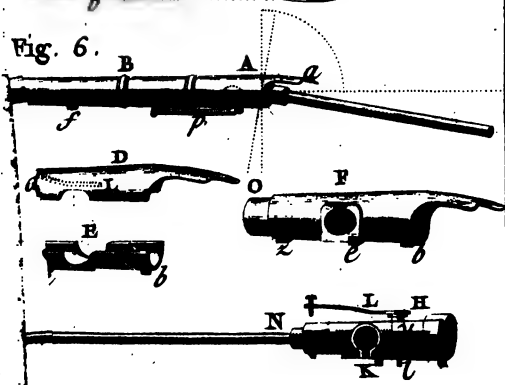


Fig. 6.



NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

vous lèverez la palette avec une cheville de métal que vous introduirez par le trou l, & vous la laisserez retomber à plusieurs reprises, pour examiner ensuite l'impression que les bords du canal auront faite sur le cuir. Après ces épreuves, vous ôterez la soupape, vous lierez avec du fil de fer recuit, les deux coquilles l'une sur l'autre, de manière que les bords se touchent bien par-tout; & vous les souderez ensemble avec la soudure blanche, c'est-à-dire, avec de la soudure forte, qui contient beaucoup d'étain, afin qu'elle coule à un degré de chaleur qui ne soit pas capable de nuire aux soudures qui ont précédé. Les deux coquilles étant ainsi jointes, & dégrossies, vous formerez avec la lime au bout O, une feuillure d'une $\frac{1}{2}$ ligne de profondeur, sur la longueur d'un demi-pouce, & vous mettrez cette partie un peu en dépouille, pour recevoir le gros canon, que vous y souderez avec la soudure d'étain, ayant bien soin de chauffer & d'aviver fortement les pièces avant de les joindre.

Le gros canon a la même lon-

gueur que le petit ; sa grosseur par un bout est égale à la partie O qui le reçoit , l'autre bout n'a qu'un pouce de diametre intérieurement ; il est fermé par une piece *m*, *Planche XXIII*, *Figure 1*, qui entre à feuillure, & par le milieu de laquelle passe le bout du petit, canon : elle est soudée à l'un & à l'autre avec la soudure d'étain, ou si l'on veut, avec la soudure blanche. Le gros canon est fait, comme le petit avec une feuille de cuivre, mais plus épaisse de moitié ; vous la plierez de même sur un boulon de fer d'une longueur & d'une forme convenables ; vous souderez les bords avec de la soudure forte, & douce, c'est-à-dire qui souffre le marteau ; & quand vous l'aurez netoyé par dedans, vous le remettrez sur le boulon de fer, pour le battre & achever de l'arrondir. Par la même soudure, vous mettrez trois attaches *f, f, f*, *Pl. XXII. fig. 6*. sçavoir une à 4 pouces de distance du petit bout, une autre à 21 pouces, & une troisième à égales distances entre l'une & l'autre.

Il faut préparer un tuyau *P*, de 5

pouces de longueur, d'un calibre un peu plus gros que le petit canon, afin que les balles y passent avec beaucoup de liberté ; il faut qu'il soit fermé & arrondi par les deux bouts avec une ouverture ronde à chacun de 5 lignes de diametre, & opposées entr'elles, c'est-à-dire, que l'une soit tournée à droite, quand l'autre est à gauche ; ce tuyau sera limé plat aux dépens de son épaisseur, en suivant le plan d'une de ses ouvertures, pour s'appliquer sous le fusil qui est aussi limé plat en cet endroit pour le recevoir ; vous le placerez de maniere que l'une de ses ouvertures s'abouche exactement avec le trou *K*, & vous l'arrêterez dans cette position avec deux attaches soudées l'une au bout, l'autre sur le côté aux deux petites masses réservées en *e* & en *o*, dans lesquelles vous tarauderez des trous pour deux petites vis. Ce canal est fait pour recevoir des balles de calibre, & les conduire dans le robinet ; ainsi vous donnerez un peu d'évasement & de pente à l'entrée du trou *K*, afin que cela se fasse sans obstacle. Si vous supposez

534 AVIS PARTICULIERS

la soupape remise à sa place , la *Fig. 2* , représente l'état actuel du fusil par la coupe suivant l'axe : & il ne s'agit plus que de finir le robinet en y plaçant la clef.

Cette clef est un morceau de cuivre de fonte *R* , tourné sur un axe de fer qui y est soudé , & qui n'y entre que de la profondeur de quatre lignes. La partie qui est dehors , est un cylindre long de $\frac{3}{4}$ de pouces sur quatre lignes de diamètre , & l'on a pris dessus un quarré qui a aussi quatre lignes de longueur. Vous ajusterez la clef du robinet dans sa boîte , comme je l'ai enseigné précédemment pour la machine pneumatique , *pag. 465.* & quand elle le fera à-peu-près , vous y ferez un trou diamétral capable de recevoir une balle de calibre ; vous le placerez de maniere , qu'il se rencontre dans la direction du petit canon , quand on fera tourner la clef ; & que ses deux embouchures répondent à deux faces opposées du quarré de l'axe.

Quand le trou de la clef sera bien ébarbé , & qu'elle sera presque entièrement ajustée , vous la remettrez sur

le tour, & vous réglerez sa longueur de façon, que ses deux faces affleurent depart & d'autre, le fond des drageoirs, que vous avez faits aux bords de la boîte G g : vous creuserez de plus sur la plus petite des deux faces, une cavité circulaire de six lignes de diametre, d'une ligne de profondeur, & dont le fond soit droit, avec un trou au centre gros comme une plume à écrire, qui communique avec le grand trou diamétral, & qui soit fraisé à son embouchure. Vous y placerez une cheville de cuivre, qui glisse aisément suivant sa longueur, mais dont la tête noyée dans la fraisure ne lui permette pas de passer outre ; vous laisserez déborder l'autre bout d'une demie ligne dans le trou diamétral, & vous le taillerez avec la lime conformément à la partie du trou où il est, en adoucissant bien les angles de façon qu'une balle, en traversant la clef, ne soit point arrêtée par cette petite piece, mais qu'elle la repousse seulement.

La clef étant donc finie de tout point, vous la mettrez dans sa boîte, après l'avoir graissée avec un peu de

536 AVIS PARTICULIERS

suif ; vous enfilerez sur l'axe, une platine de cuivre dressée & arrondie sur le tour , & de grandeur à entrer juste & à remplir le drageoir avec un petit biseau , sur lequel vous rabaterez le cuivre de la boîte, avec un repousoir d'acier trempé & en frappant à petits coups : & de temps en temps vous ferez tourner la clef, pour voir si elle n'est point gênée.

Vous couvrirez de même l'autre face de la clef ; mais auparavant vous placerez la petite cheville , & par-dessus, un foible ressort de cuivre écroui ou d'acier, dont vous éprouverez l'effet avant que de l'enfermer à demeure : il faut qu'une balle de plomb roulant du canal *p* dans la clef, soit arrêtée au milieu du trou diamétral par la pression de la cheville , mais qu'elle passe outre quand on la poussera un peu.

Quand vous aurez mis le fusil en cet état , vous pourrez le limer extérieurement , enlever la matiere inutile , façonner & polir tout ce qui doit paroître hors du bois , après quoi vous ferez la pompe & sa soupape.

La pompe Q , *Fig. 3.* est un tuyau cylindrique de quatorze pouces de longueur sur neuf lignes de diametre; elle peut être indifféremment de fer ou de cuivre de fonte , pourvu qu'elle soit bien alaisée & réduite à l'épaisseur d'une bonne demie ligne , pour être plus légère. Le corps du piston qui a deux pouces de longueur, est fait de plusieurs rondelles de cuir de vache corroyé, enfilées sur une tige quarrée r, entre deux platines de cuivre un peu plus petites, & dont la dernière se met avis. Le reste de la tige , est une lame de fer qui a six lignes de large sur deux d'épaisseur; elle est terminée par une partie ronde avec un bouton plat , & par une es- pece de collet dont je parlerai bien- tôt.

Au bout de la pompe est soudée à soudure forte , une piece de cuivre fondue sur un modele , dont S T V, représentent la coupe suivant l'axe ; on y peut distinguer trois parties ; la premiere S ou s , est une vis qui a son écrou dans la virole qui est soudée dans le gros bout du fusil. La secon- de T , est une masse coupée quarré-

538 AVIS PARTICULIERS

ment au-dessous de la vis, pour servir de portée , & que l'on couvre de plusieurs anneaux de cuirs , afin que l'air n'y puisse point passer ; dans cette masse est un trou conique , qui a quatre lignes de hauteur , sept lignes de diametre au plus large , & trois $\frac{1}{2}$ au plus étroit ; il faut qu'il soit fraisé avec soin , & l'on fera bien d'y ajuster un cône tronqué de cuivre , & de roder l'un dans l'autre avec de la ponce & de l'eau , comme les clefs de robinets. Après cette cavité , il reste un fond plat , qui a au centre un trou de deux lignes de diametre.

Au-dessous de cette seconde partie , il y en a une troisieme , qui est évidée cylindriquement , qui embrasse la pompe & qui s'y soude. Cette piece est taillée à pans par le dehors , afin qu'on puisse la saisir plus facilement pour la visser au fusil. La soupape est un cône tronqué x , formé avec des rondelles de cuir corroyé , & enfilées , sur un axe de cuivre , plus gros par en-bas que dans le reste de sa longueur , avec une portée ; & elles sont pressées par une rondelle de cuivre qui se met avis. Ces rondelles de cuir

doivent être arrondies sur le tour, abreuvées de matieres grasses, pressées & moulées, pour ainsi dire, dans la cavité qu'elles doivent remplir. Le bout de l'axe par en-bas, est limé plat, afin que l'air foulé par la pompe passe par les deux côtés pour soulever la soupape ; l'autre bout qui est plus menu, est rond & glisse librement dans un trou qui traverse la bride X. Cette bride est une lame de cuivre pliée d'équerre par les deux bouts, & arrêtée par deux petites vis dont les têtes sont limées après coup, conformément aux filets qu'elles interrompent ; entre cette bride & le dessus de la soupape, on enferme un ressort à boudin, fait d'un fil de laiton, qui la contient & qui la repousse à sa place après qu'elle a été soulevée. Voyez la coupe de l'ensemble à la lettre Y.

J'ai dit ci-devant, que la tige du piston qui est en *r*, est une lame de fer de six lignes de largeur ; elle a en *t*, une partie cylindrique qui a huit lignes de longueur sur quatre de diamètre, au-dessous de laquelle est un bouton plat ; la tige glisse d'un bout

540 AVIS PARTICULIERS

à l'autre dans une piece de cuivre Z ; qui a sept lignes d'épaisseur , & qui entre des deux tiers dans le bout de la pompe ; elle a deux fortes oreilles , par lesquelles elle s'attache avec des vis au bout de la crosse du fusil.

L'ouverture qui donne passage à la tige plate , est arrondie au milieu pour recevoir la partie cylindrique , ce qui arrive quand le piston est arrivé au haut de la pompe ; alors en faisant un quart de tour , la tige se trouve retenue , & le piston contribue avec la soupape à contenir l'air qui est foulé.

Au-dessous du bouton plat , il y a encore une partie , cylindrique de 5 à 6 lignes de diametre ; sur la moitié de sa longueur , qui a un demi pouce , elle est aplatie à la lime des deux côtés , de sorte qu'il ne lui reste que le tiers de son épaisseur , dans cet endroit-là : on fait passer le tout à travers une bande de fer *v* , élevée de trois lignes au milieu , & percée d'un trou rond qui communique avec une rainure dans laquelle on fait entrer le colet plat , & l'on ferme le trou rond avec un tourniquet ; on

net les deux pieds sur les deux bouts de la piece *v*, où l'on a ainsi engagé le bout de la tige du piston, & avec les deux mains on fait monter & descendre la pompe qui est jointe au fusil. Chaque fois que le piston se trouve en bas, il entre de nouvel air dans la pompe, par un trou qui est à deux pouces & demi près du bout, & le coup de piston le pousse dans l'intérieur du fusil, où il est retenu par les soupapes.

Alors si l'on tourne la clef du robinet de maniere qu'elle puisse recevoir une balle du canal *p*, & qu'ensuite en lui faisant faire un quart de tour, on mette son trou diamétral dans la direction du petit canon, il ne faudra plus que soulever la soupape *L*, avec une petite cheville de cuivre placée en *l*; l'air condensé entre les deux canons s'échappera par le canal montant *y*, & fera partir la balle: il faut que la cheville *l*, soit bien ajustée, dans la partie inférieure de ce canal, & qu'elle soit toujours frottée d'huile, afin que l'air ne se perde point par-là.

Tout cela peut se faire, comme on voit, sans que le fusil soit mis en bois;

544 AVIS PARTICULIERS

ordinaires, mais qui est plus grande & plus forte, elle a huit pousces de long sur quatorze à quinze lignes de largeur. Cette platine porte en dehors un chien & une platine de batterie qui fait à l'ordinaire, un quart de conversion; celle-ci est fixée par une vis sur le quarré de l'axe du robinet, de telle maniere que quand elle est droite & qu'elle couvre le bassinet, le trou diamétral de la clef se présente à l'embouchure du canal *p*, qui contient les balles, & en reçoit une; & quand on la renverse de *C* en *D*, elle met la balle dans la direction du petit canon; ainsi elle doit rester dans cette situation, jusqu'à ce que le coup soit tiré; ou qu'on fasse sortir la balle par où elle est entrée.

Le chien *E*, porte par dedans, une noix composée de deux bras de levier courbes *f*, *g*, & d'un rateau où sont taillées les dents de bende, de repos, & de détention; le bras *g*, est poussé par un grand ressort *h*, qui doit être très-fort: le levier de la détente *i*, porte à son extrémité *k*, un bras à retour d'équerre, qui va chercher la gachette. L'autre bras *f*,
de

la noix, par le moyen du levier *p*, pousse de bas en haut la piece *m*, qui a le centre de son mouvement en *n*, & qui étant ravalée de la moitié de son épaisseur, est guidée & tenue par une coulisse creusée sous la piece *op*: à la base du triangle *m*, & une partie plate perpendiculaire à la platine, & qui s'avance sous la cheville de cuivre qui doit pousser la soupape: la piece *m n*, est ramenée de haut en bas par un ressort *q*.

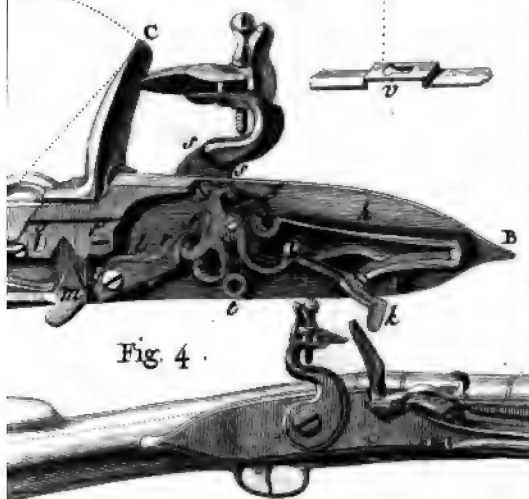
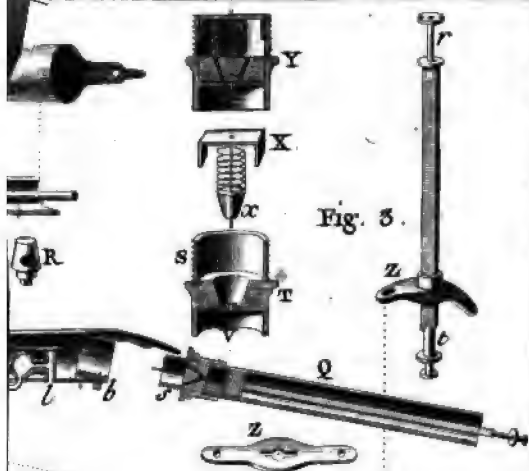
On voit par cet arrangement, que quand on tire le chien en arriere on tend le grand ressort *h*, & que quand on lâche la détente, ce ressort poussant le levier *g*, fait lever la piece *in*, & avec elle, celle qui répond à la cheville de cuivre, d'où il arrive qu'une portion de l'air qu'on a foulé entre les deux canons, s'échappe par le robinet dans le petit, & emporte la balle qu'il y trouve.

Mais la longueur & la figure du bras *f*, sont proportionnées de manière, que quand le levier *l* a fait le mouvement qu'il faut pour faire lever la piece *m*, il lui échappe & le laisse passer outre, ce qui fait que



pouvant aller plus haut à *retentum*, qui est entre les *l*, *r*, on ne pourroit tourner la noix pour banc ressort; pour prévenir ce nient, le levier de comm est brisé en *r*, avec un p en-dessus qui ramene la pie après que le bras *f*, l'a f en remontant.

Le chien, pour s'appliq la platine est limé plat jusqu'à *s*, *s*, où son épaisseur de à coup plus grande; cela épaulement par lequel il s tombant, sur le bord de Comme le grand ressort do fort, pour être en état soupape, quand le fusil e & en' on le tire enleva



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

La platine s'attache au fusil, par une vis qui traverse tout le bois, & qui trouve son écrou en *t* ; elle tient encore par l'axe de la clef du robinet, qui après l'avoir traversée, reçoit la platine de batterie sur son quarré, avec une vis qui l'y retient.

Afin que les balles soient toujours de calibre, il faut avoir un moule pour les fonder, & avoir soin de les bien ébarber avant de s'en servir ; on fera bien aussi de passer de temps en temps un peu d'huile dans le petit canon avec un linge fin attaché au bout d'une baguette.

A propos de baguette, si l'on en veut une au fusil, il faudra que le bout se détourne un peu, pour passer à côté du canal *p*, qui contient les balles ; elle se placera du reste & s'attachera comme aux fusils ordinaires.

Fin du Tome second.



TABLE

DES MATIERES

Contenues dans ce second Volume.

TROISIEME PARTIE.

CONTENANT des avis particuliers sur les Expériences des Leçons de Physique.

Avis concernant la premiere Leçon.

Avis sur la premiere Section. page 1.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 5.

Troisieme expérience. 6.

Quatrieme expérience. 13.

Avis sur la seconde Section. ibid.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 16.

Troisieme expérience. 17.

Avis sur la troisieme Section. 18.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 23.

Avis concernant la seconde Leçon.

Avis sur la premiere Section. 31.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 34.

DES MATIERES. 549

Troisième expérience. 36.

Quatrième expérience. 38.

Avis sur la seconde Section. 42.

Première expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 49.

Troisième expérience. 52.

AVIS concernant la troisième Leçon.

Avis sur la première Section. 61.

Première expérience. 62.

Avis sur la seconde Section. 66.

Avis sur l'Article I. de la troisième Section. 82.

Première expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 85.

Troisième expérience. 92.

Avis sur l'Article II. de la troisième Section. 98.

Première expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 108.

Troisième expérience. 111.

AVIS concernant la quatrième Leçon.

Avis sur la première Section. 114.

Première expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 115.

Troisième expérience. 119.

Avis sur la seconde Section. 121.

Première expérience. *ibid.*

Deuxième & troisième expériences. 123.

Avis sur la troisième Section. 125.

Expériences sur le choc des corps. *ibid.*

AVIS concernant la cinquième Leçon.

Avis sur la première Section. 145.

Première expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 148.

Troisième expérience. 152.

Quatrième expérience. 157.

Cinquième expérience. 160.

Avis sur la seconde Section. 175.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 179.

Troisieme expérience. 181.

Quatrieme expérience. 183.

Cinquieme expérience. 194.

Sixieme & septieme expériences. 205.

Avis concernant la sixieme Leçon.

Avis sur la premiere Section. 210.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 211.

Troisieme expérience. 214.

Quatrieme & cinquieme expériences. 219.

Sixieme expérience. 220.

Avis sur le I. Article de la seconde Section. 225.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 228.

Troisieme expérience. 231.

Quatrieme expérience. 240.

Avis sur le II. Article de la seconde Section. 256.

Cinquieme expérience. *ibid.*

Avis concernant la septieme Leçon.

Avis sur la premiere Section. 263.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 268.

Troisieme expérience. 272.

Cinquieme expérience. 276.

Sixieme expérience. 277.

Septieme expérience. 280.

Modeles des pompes foulantes. 288.

Avis sur la seconde Section. 298.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 300.

Expérience relative à la deuxième proposition. 301.

Troisieme expérience. 303.

Quatrieme & cinquieme expériences. *ibid.*

DES MATIERES. 551

Construction du barometre simple. 307.

Barometre à cadran. 315.

Barometre portatif. 319.

Sixieme & septieme expériences. 322.

Huitieme expérience. 323.

Modeles des pompe aspirantès & foulantes. 325.

Modele de la pompe *des Prêtres*. 331.

Neuvieme expérience. 341.

Dixieme expérience. 342.

Onzieme expérience. 343.

Douzieme expérience. 344.

AVIS concernant la huitieme Leçon.

Avis sur la troisieme Section. 352.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 353.

Troisieme expérience. 360.

Quatrieme expérience. 362.

Cinquieme expérience. 363.

Sixieme expérience. 364.

Septieme expérience. 366.

Huitieme expérience. 368.

Neuvieme expérience. 369.

Dixieme expérience ; construction des aréomètres. *ibid.*

AVIS concernant l'appendice , sur les tubes capillaires & sur les causes de la fluidité & de la solidité des corps.

Avis sur le I. Article. 378.

Avis sur le II. Article. 380.

Premiere expérience. *ibid.*

Seconde expérience. 381.

AVIS concernant la neuvieme Leçon.

Avis sur la premiere Section. 384.

Premiere & deuxieme expériences. *ibid.*

Troisieme , quatrieme & cinquieme exp. 390.

Manivelles simples & coudées. 393.

Sixieme & septieme expériences. 397.

Huitieme & neuvieme expériences. 398.

Construction des balances. 399.

Avis sur les poulies. 402.

Dixieme expérience. *ibid.*

Onzieme expérience. 404.

Douzieme expérience. 405.

Treizieme expérience. 412.

Avis sur les roues.

Remarques, sur le treuil, le cabestan, la grue, &c. 417.

Avis sur la seconde Section. 421.

Premiere expérience. *ibid.*

Sur le coin considéré comme une machine composée de plans inclinés. 430.

Seconde expérience. *ibid.*

Sur les vis de différentes especes. 333.

Premiere, seconde & troisieme expér. 441.

Avis sur la troisieme Section. 442.

Quatrieme & cinquieme expériences. *ibid.*

Sixieme expérience. 443.

Av 1 s concernant la dixieme Leçon.

Avis sur la premiere Section. 446.

Premiere expérience. *ibid.*

Construction de la machine pneumatique faite d'un seul corps de pompe. 447.

Préparation des boîtes à cuirs. 494.

Proportions des récipients propres à assortir la machine pneumatique. 498.

Seconde expérience. 506.

Troisieme expérience. 507.

Quatrieme expérience. *ibid.*

Cinquieme expérience. 508.

Sixieme expérience. 516.

Septieme expérience. 512.

Construction du fusil à vent. *ibid.*

Fin de la table du Tome second.

1
2
3
4











